DDS
Building
Security
Together

CE

TPL 控 制 箱

安 装 手 册

发行号 50TE100
2002/2/12

目录

前言……..3

安装说明……..3

第一部分 TPL 系列控制概述……4

第一部分 硬件性能…….……8

第三部分 TPL 系列控制器的端子排和设置……26

第四部分 TPL 系列控制器的应用……37

第五部分 TPL 系列控制器与常用读卡器的配合……42

第六部分 TPL 系列控制器与电锁的连接……42

第七部分 常见问题及处理方法……43

第八部分 安装建议…….45

前言

安装手册仅涉及门禁设备硬件的安装，软件使用请参阅软件使用手册，即使有经验的系统安装人员，操作前也需要认真阅读本手册。如在安装过程中遇到问题或手册中没有包含的内容，请联系 DDS 产品在当地的经销商。

安装说明

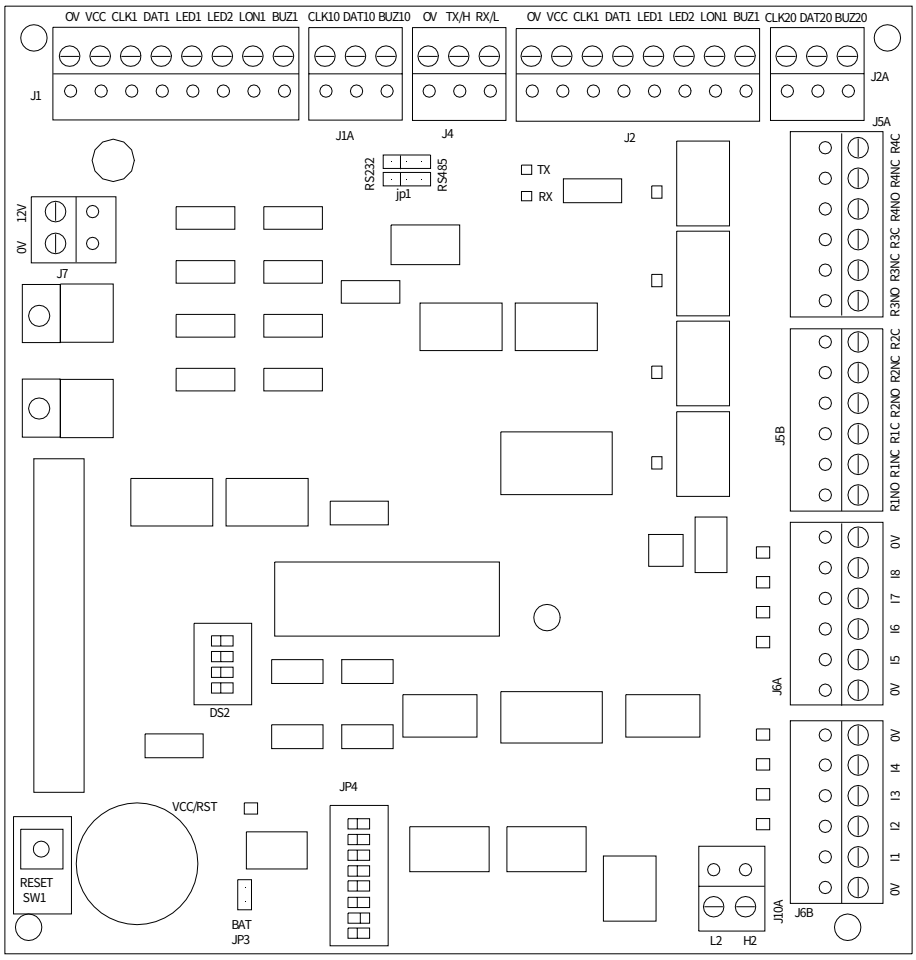
门禁系统是使用电子识别技术，通过电子锁具管理出入口或一个区域，只允许拥有授权的人在相应的授权时间内进出，并保存各种记录，从而方便有效的改善安全状况。

普通的锁仅依靠一把钥匙，将钥匙交给任何人，他都能打开门锁，而且不留痕迹，也没有记录。当钥匙被偷或丢失时，解决方法只能是更换锁具，还需涉及费用问题。门禁系统有效而方便地解决了这一问题，使用门禁系统，每个出入者凭借被授予使用范围和时间的卡片或密码，出入指定区域。以上功能通过对控制器进行设置来实现，当卡片丢失或密码失密时，可以迅速改变设置消除隐患。

另一个与传统锁具的区别是，门禁系统提供详细的系统报告，包括出入记录、系统状态、报警信息等等。

当然，门禁系统的功能不仅仅如此，在功能强大软件的支持下，可以构成大型综合保安系统。

第一部分 TPL 系列控制器概述



TPL4- D

TPL3-D 和 TPL4-D

TPL3-D 控制器外观同 TPL4-D 控制器。

TPL3-D 控制器是门禁系统的关键部分，每个控制器包括中央微处理器和存储器，支持控制器独立工作，控制器的数据库信息来自系统控制计算机。TPL3-D 控制器可以组成一套非实时在线的门禁系统网络，系统软件将各种设置下载到控制器数据库。人工或定时自动上载控制器 内的信息，依靠控制器自身的数据库，控制器可以离线独立工作。

TPL3-D 控制器支持读卡、键盘或读卡加键盘，每个控制器可以管理两个门，不论是单向读卡或进出双向读卡，控制器依靠 RS485 控制总线和 C-32 转换器与计算机进行数据交换。每个控制回路支持 16 个具有不同地址码的控制器。

TPL3-D 控制器提供 8 个输入点和 4 个干触点继电器输出，可以连接 4 个读卡器。

控制器可以独立工作（通讯回路故障或计算机关机时）。所有系统记录保存在控制器自己的存储器内。

TPL4-D 控制器是门禁系统的关键部分，每个控制器包括中央微处理器和存储器，支持控制器独立工作，控制器的数据库信息来自系统控制计算机。系统软件循环检测控制器状态并在必要时更新控制器数据库。依靠控制器自身的数据库，控制器可以离线独立工作。

TPL4-D 控制器支持读卡、键盘或读卡加键盘，每个控制器可以管理两个门，不论是单向读卡或进出双向读卡，控制器依靠 RS485 控制总线和 C-32 转换器与计算机进行数据交换。每个控制回路支持 32 个具有不同地址码的控制器。

TPL4-D 控制器提供 8 个输入点和 4 个干触点继电器输出，可以连接 4 个读卡器。控制器可以工作在离线状态（通讯回路故障或计算机关机时）。所有系统记录保存在控制器自己的存储器内，当通讯恢复后，控制器会自动上载所保存的信息并校验控制器内的数据库。

编程计算机

TPL 系列控制器使用个人计算机进行设置。

当使用个人计算机作为编程终端，QA8 软件（配套 TPL3-D 系列）和 AMADEUS3 软件（配套 TPL4-D 系列）作为相应系统的数据库管理软件。通过软件对系统进行设置后后，将软件中的数据下载到控制器中，控制器会保存并自动执行各种设置，软件的控制命令同样可以直接驱动控制器上继电器动作。使用控制计算机的优点是可以方便直观的修改系统设置，计算机硬盘可以保存处理完整的系统数据库和大量的记录报告。

C-32 转换器

C-32 转换器充当控制计算机与控制器之间的数据转换媒介，它将 RS232 的数据格式转换为 RS485 格式。

COBOX 转换器

COBOX 转换器充当控制计算机与控制器之间的数据转换媒介，它将 RS232 的数据格式转换为 TCP/IP 协议格式，控制计算机可以依靠网络组成灵活的门禁系统。

硬件版本升级

TPL3-D 系列和 TPL4-D 系列控制器可以通过更换芯片实现硬件版本升级，使用户花费不多的费用，提高控制器的性能。

第二部分　硬件性能

电源供给
TPL 控制器使用 12V 线性直流电源线供电，不连接读卡器，最大消耗电流为 100 mA。

后备电池
电源可配置一块 12VDC 7AH 可充电电池，用电池对系统独立供电时间为：
TPL 控制器，2 个读卡器：30 小时；
TPL 控制器，2 个读卡器 ， 每小时开门 100 次：20 小时。
当外部电源掉电时，电源的输出将由电池提供。

内存电池
3VDC 锂电池可以在失电情况下，保持控制器数据在 8 年内不丢失。

开关量输入点
TPL 系列控制器提供 8 个可编程输入点。
TPL3-D 系列控制器的输入点 3 和输入点 4 默认为出门按钮输入端。

继电器输出
TPL 系列控制器提供 4 路继电器输出，每个继电器有一对常闭和一对常开触点，触点容量 1A/24VDC，高于触点容量的控制设备，建议使用中间继电器并独立供电。

工作温度
摄氏 2℃至 50℃。

工作湿度
0 到 95%，不凝结。

机箱
全金属喷塑，带机箱锁，325mm(长)、275mm（宽）、90mm(深)。

重量
3.2 公斤（全包装）。

第三部分　TPL 控制器端子排和设置

连线端子

沿 TPL 系列控制器外沿上有 11 组功能不同的接线端子，完整的端子功能明细参考如下：

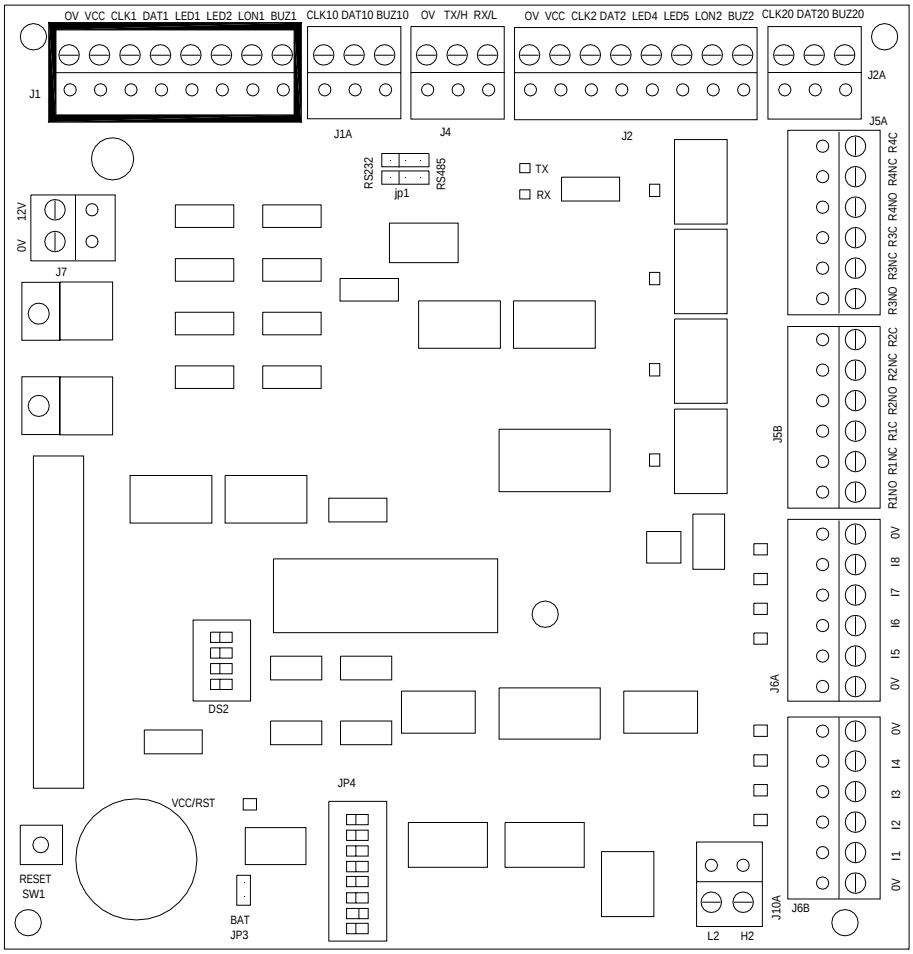
接线端子排 JI（下图粗线部分）

端子排 J1 为 1 号韦根读卡器输入部件，设定为进门读卡器。

端子排 J1 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
0V	读卡器电源地	黑
VCC	读卡器+5V 电源	红
CLK1	读卡器数据位 data0	绿
DAT1	读卡器数据位 data1	白
LED1	读卡器状态绿色指示灯	棕
LED2	读卡器状态红色指示灯	橙
LON1	读卡器指示灯（韦根读卡器无用）	
BUZ1	读卡器蜂鸣器	蓝

请参考第五部分读卡器接线图


OV VCC CLK1 DAT1 LED1 LED2 LON1 BUZ1
CLK10 DAT10 BUZ10
OV TX/H RX/L
OV VCC CLK2 DAT2 LED4 LED5 LON2 BUZ2
CLK20 DAT20 BUZ20
J1
J1A
J4
J2
J2A
J5A
RS232
jp1
RS485
TX
RX
12V
0V
J7
R4C
R4NC
R4NO
R3C
R3NC
R3NO
R2C
R2NC
R2NO
R1C
R1NC
R1NO
J5B
0V
I8
I7
I6
I5
0V
J6A
DS2
JP4
VCC/RST
RESET
SW1
BAT
JP3
0V
I4
I3
I2
I1
0V
J6B
J10A
L2
H2

接线端子排 J1A（下图粗线部分）

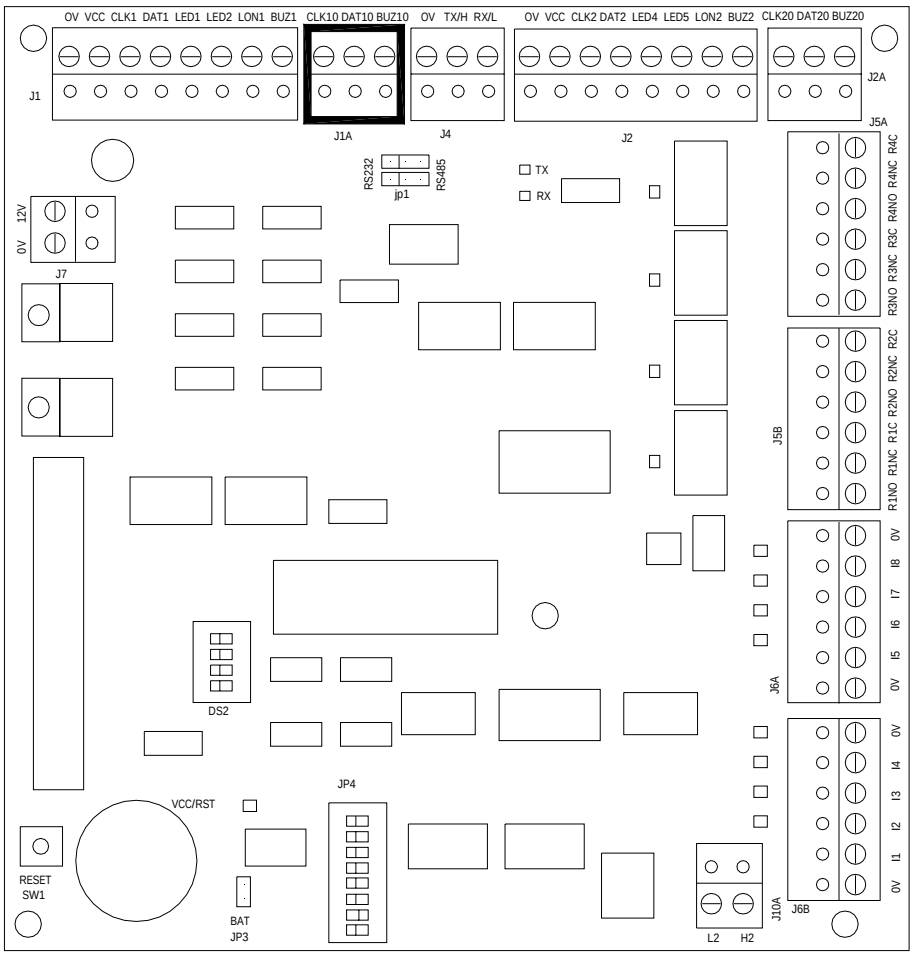
端子排 J1A 为 1 号韦根辅助读卡器输入部件，设定为出门读卡器。

端子排 J1A 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
CLK10	读卡器数据位 data0	绿
DAT10	读卡器数据位 data1	白
BUZ10	读卡器蜂鸣器	蓝

其余线缆与 J1 端子公用。

请参考第五部分读卡器接线图



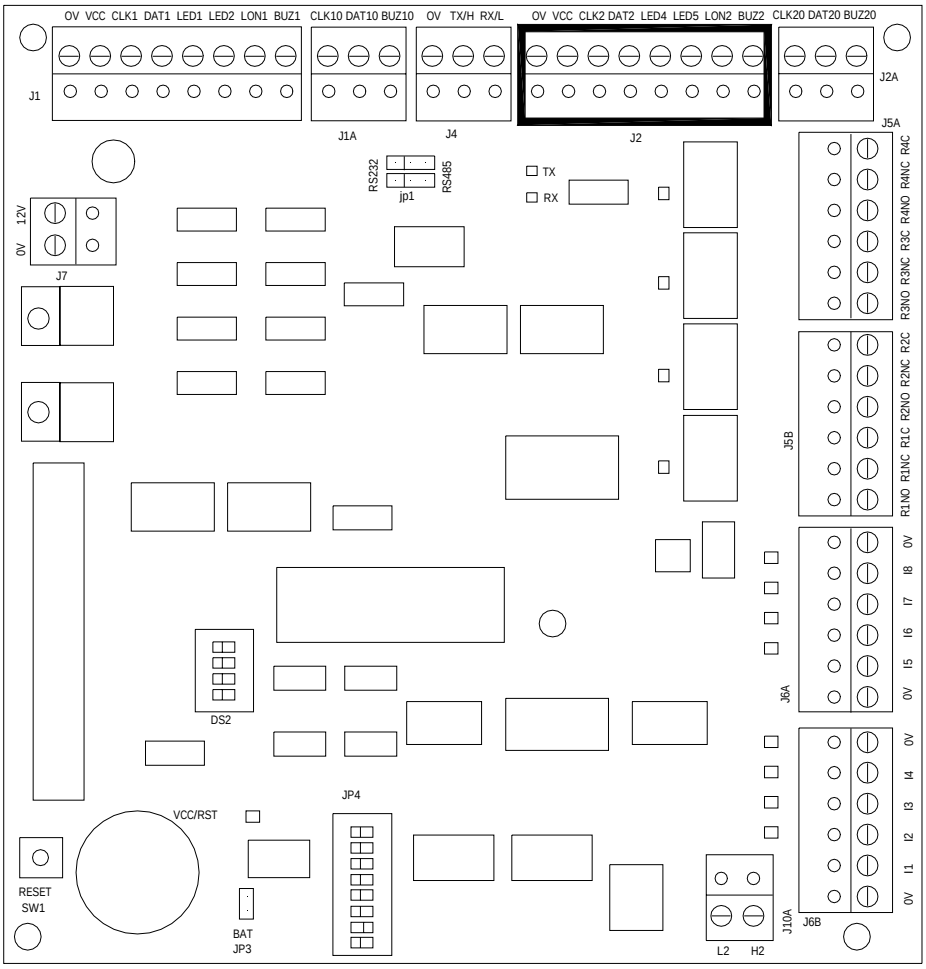
接线端子排 J2（下图粗线部分）

端子排 J2 为 2 号韦根读卡器输入部件，通常设定为进门读卡器。

端子排 J2 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
0V	读卡器电源地	黑
VCC	读卡器+5V 电源	红
CLK2	读卡器数据位 data0	绿
DAT2	读卡器数据位 data1	白
LED4	读卡器状态绿色指示灯	棕
LED5	读卡器状态红色指示灯	橙
LON2	读卡器指示灯（韦根读卡器无用）	
BUZ2	读卡器蜂鸣器	蓝

请参考第五部分读卡器接线图



接线端子排 J2A（下图粗线部分）

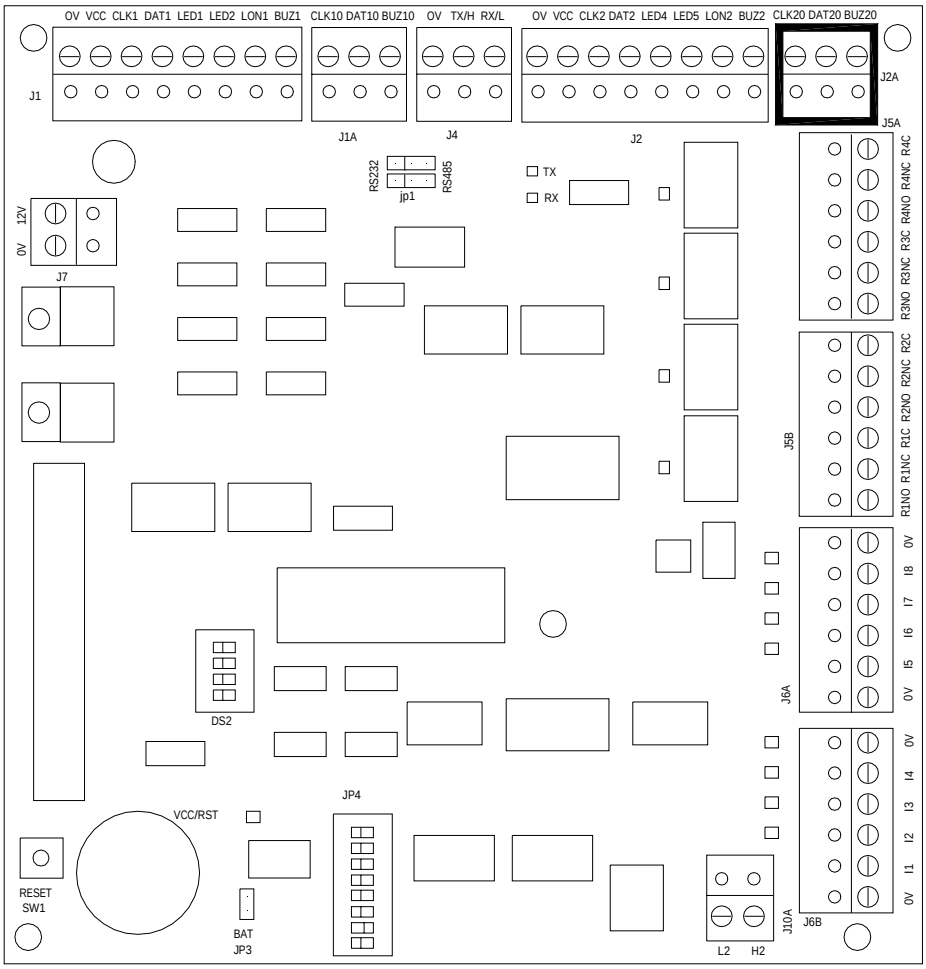
端子排 J2A 为 2 号韦根辅助读卡器输入部件，通常设定为出门读卡器。

端子排 J2A 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
CLK20	读卡器数据位 data0	绿
DAT20	读卡器数据位 data1	白
BUZ20	读卡器蜂鸣器	蓝

其余线缆与 J2 端子公用。

请参考第五部分读卡器接线图



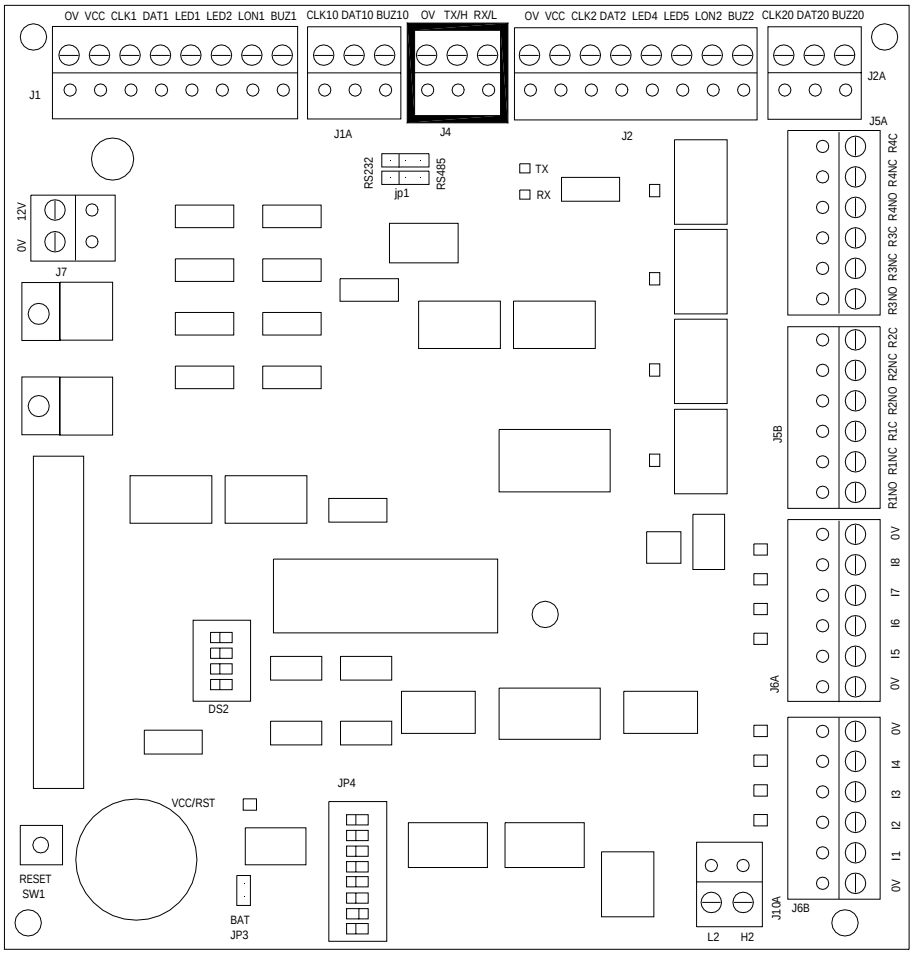
接线端子排 J4（下图粗线部分）

端子排 J4 为通讯线连接部件。

端子排 J4 每位端子功能如下：

端子标称		
RS232 通讯方式	功能	9 针接口连接
0V	通讯接口公共端	5
TX/H	数据发送	2
RX/L	数据接收	3

RS485 通讯方式	功能	485 总线
0V	无用	不接
TX/H	数据发送	H
RX/L	数据接收	L

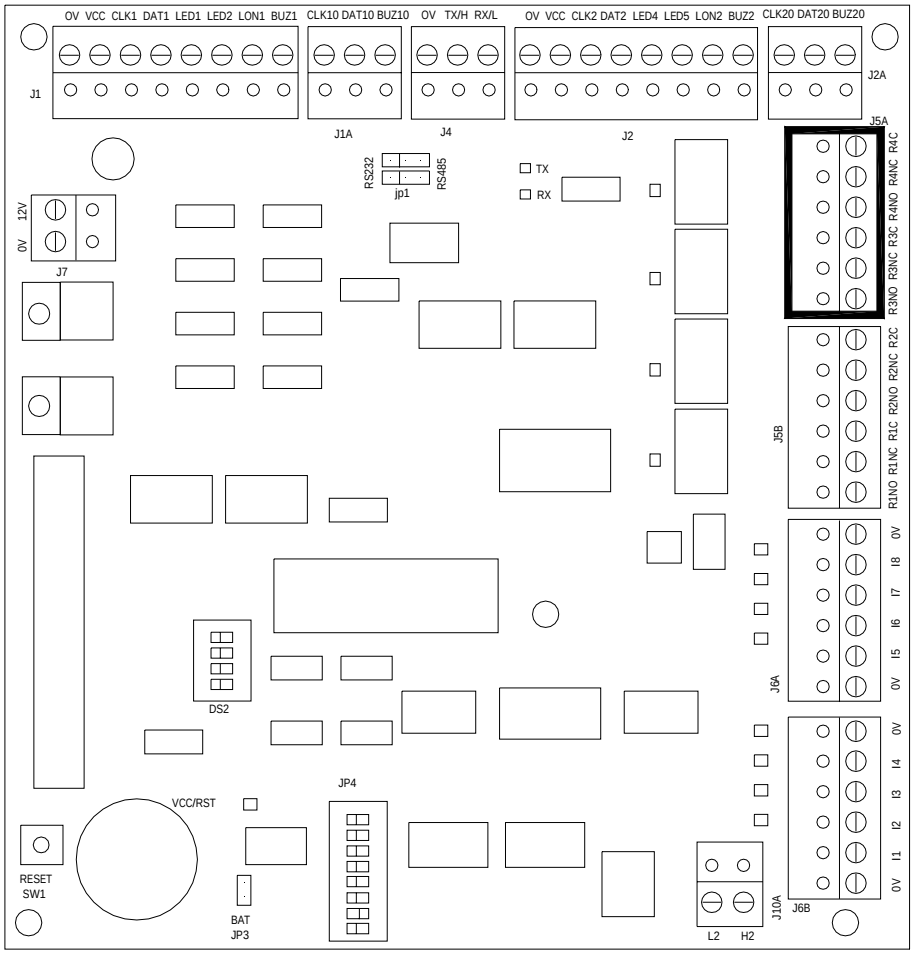


接线端子排 J5A（下图粗线部分）

端子排 J5A 为 3 号、4 号继电器连接部件。

端子排 J5A 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
R3NO	3 号继电器常开	--
R3NC	3 号继电器常闭	--
R3C	3 号继电器公共端	--
R4NO	3 号继电器常开	--
R4NC	3 号继电器常闭	--
R4C	3 号继电器公共端	--



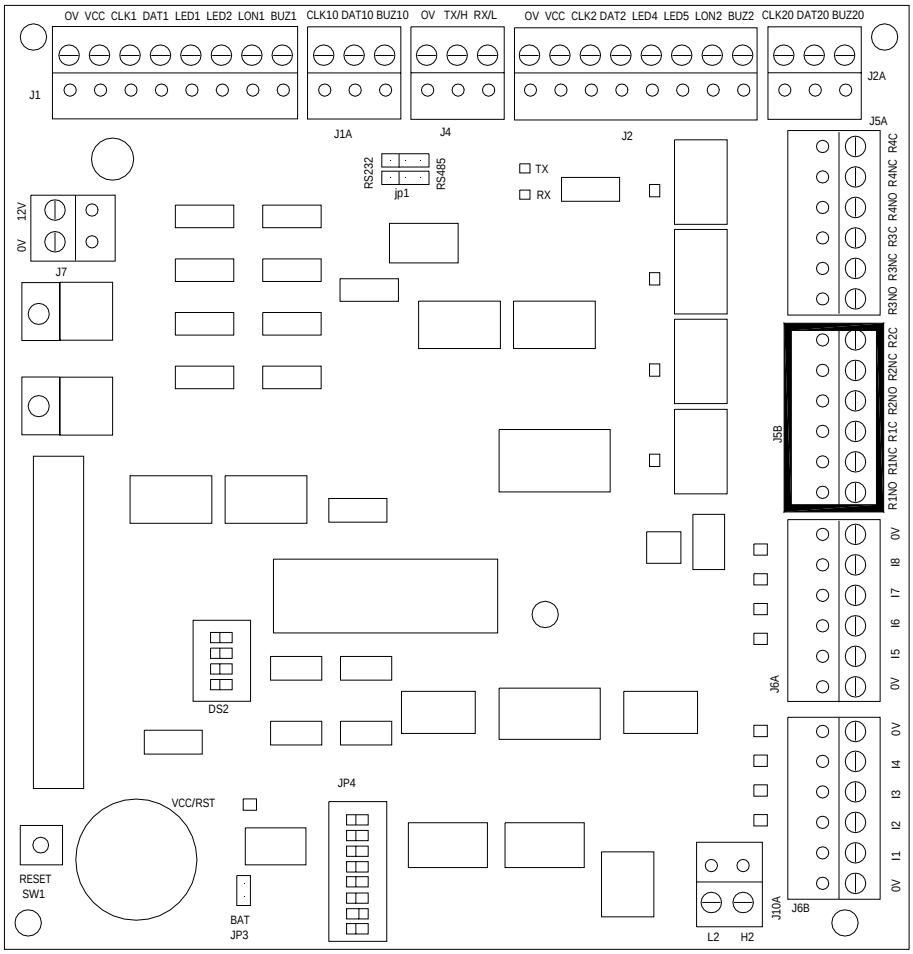
接线端子排 J5B（下图粗线部分）

端子排 J5B 为 1 号、2 号继电器连接部件。

端子排 J5B 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
R1NO	1 号继电器常开	--
R1NC	1 号继电器常闭	--
R1C	1 号继电器公共端	--
R2NO	2 号继电器常开	--
R2NC	2 号继电器常闭	--
R2C	2 号继电器公共端	--

请参考第 7 部分电锁接线祥图

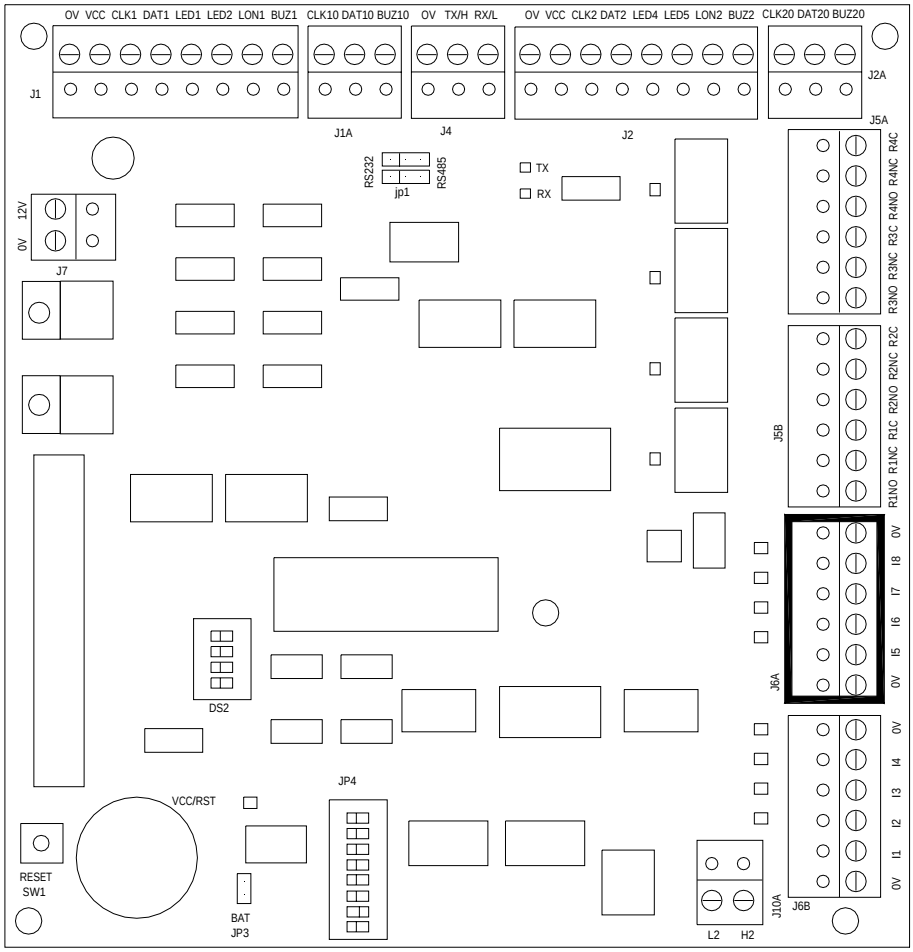


接线端子排 J6A（下图粗线部分）

端子排 J6A 为信号输入连接部件。

端子排 J6A 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
0V	信号输入公共端	--
I5	信号输入点 5	--
I6	信号输入点 6	--
I7	信号输入点 7	--
I8	信号输入点 8	--
0V	信号输入公共端	--

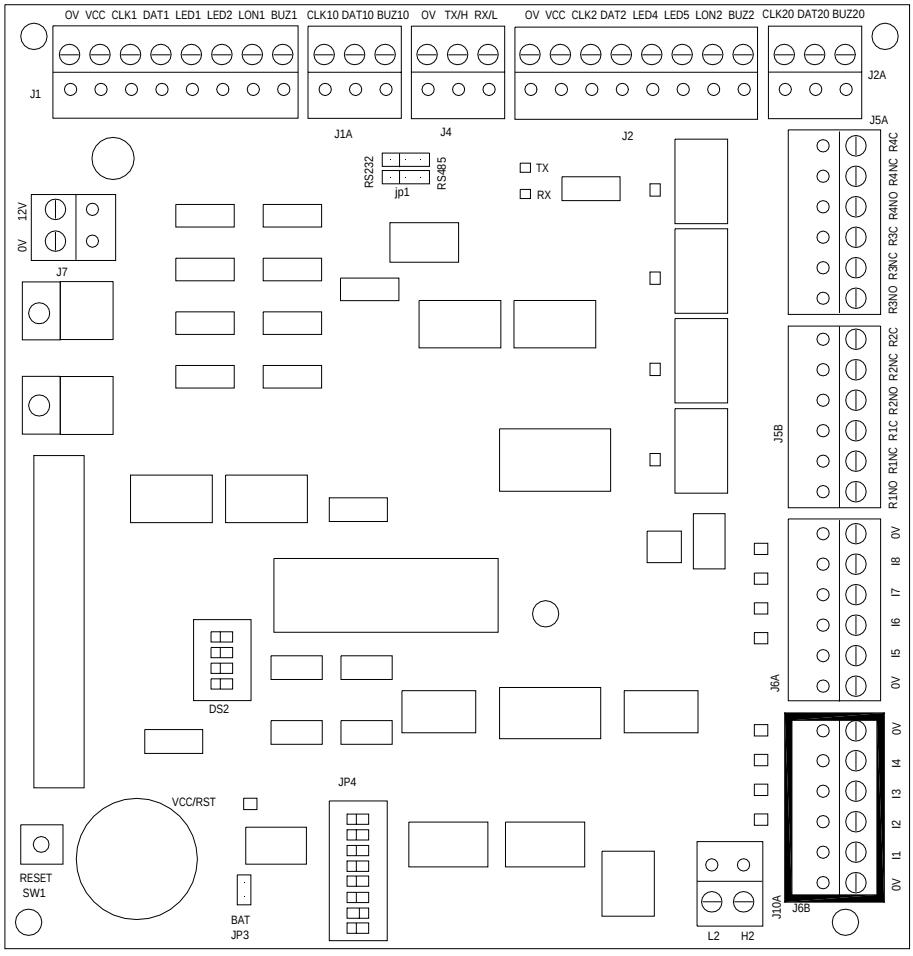


接线端子排 J6B（下图粗线部分）

端子排 J6B 为信号输入连接部件。

端子排 J6B 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
0V	信号输入公共端	--
I1	信号输入点 1	--
I2	信号输入点 2	--
I3	信号输入点 3	--
I4	信号输入点 4	--
0V	信号输入公共端	--

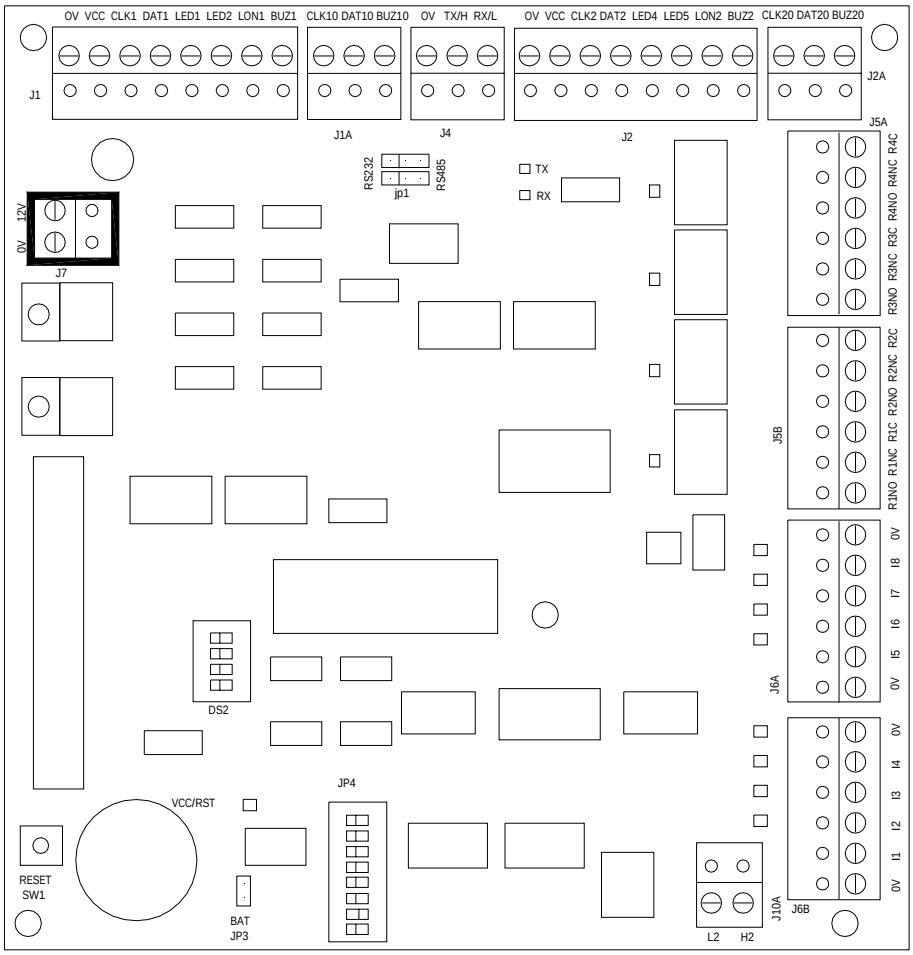


接线端子排 J7（下图粗线部分）

端子排 J7 为电源输入部件。

端子排 J7 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
OV	控制器电源地	--
12V	控制器电源+12V	--

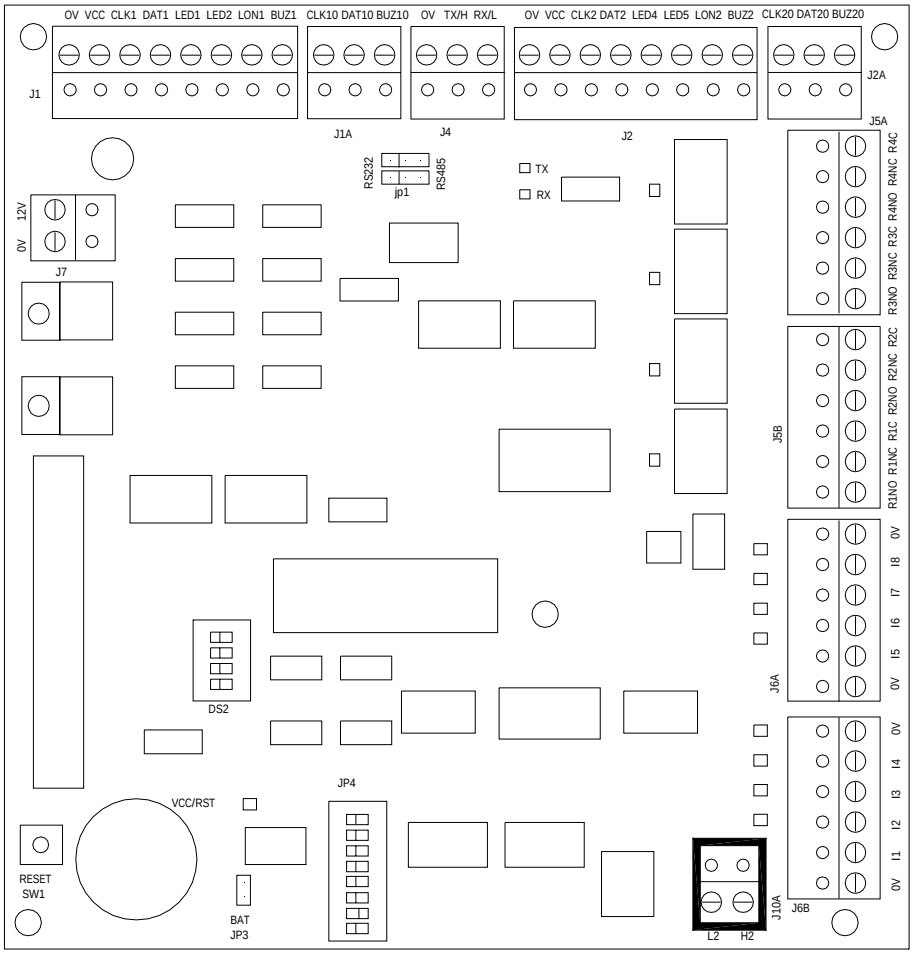


接线端子排 J10（下图粗线部分）

端子排 J10 为备用回路连接部件。

端子排 J7 每位端子功能如下：

端子标称	功能	常用线色
H2	数据发送	--
L2	数据接收	--



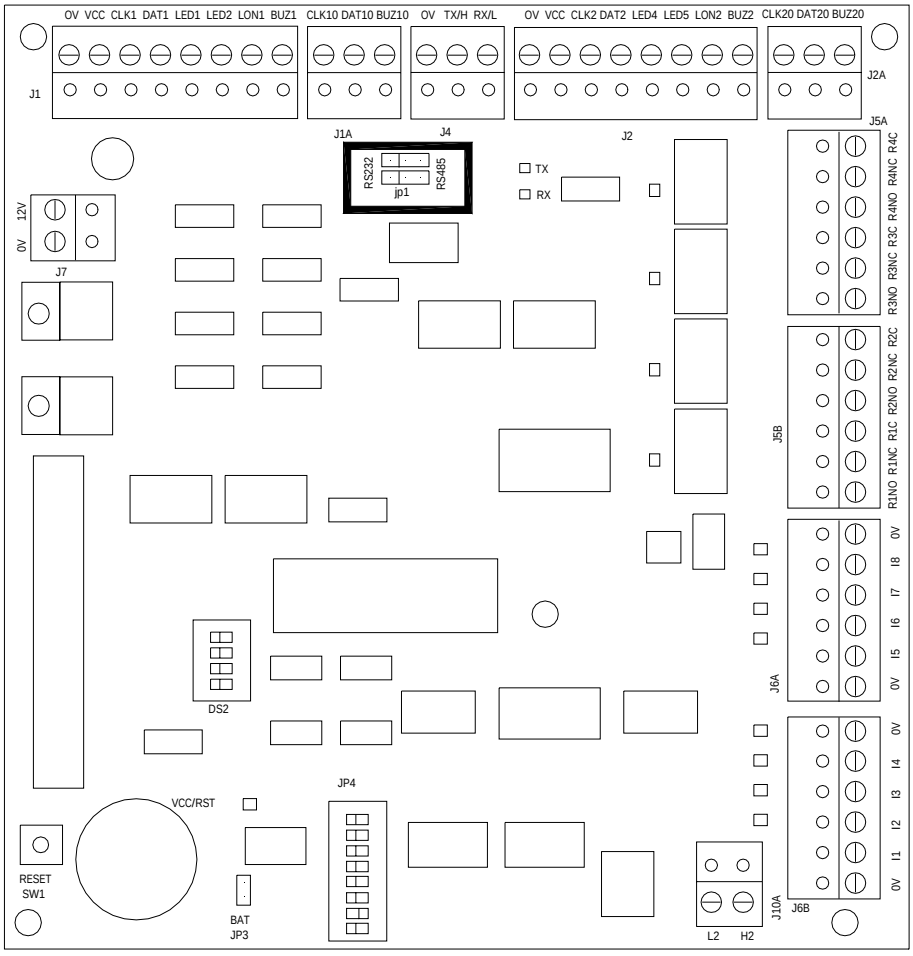
选择跳线

TPL 系列控制器有 2 组功能不同的跳线，跳线功能明细参考如下：

跳线 JPI（下图粗线部分）

跳线 JP1 为通讯方式选择跳线，通常设定在 RS485 侧。

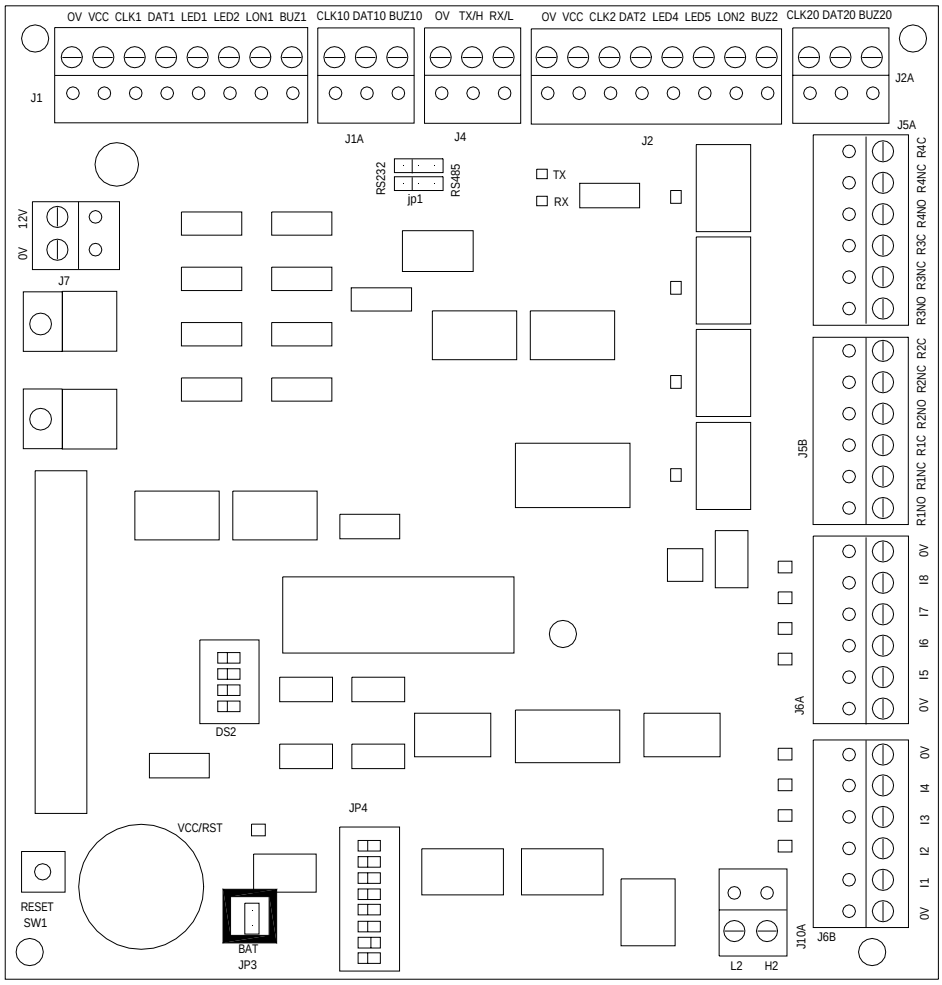
仅使用一台控制器时，可以使用 RS232 通讯方式与控制计算机直接连接，多于一台控制器时，必须采用 RS485 通讯方式。



跳线 JP3（下图粗线部分）

跳线 JP3 为存储器电池跳线，通常要短接。

若将跳线拔去，则无法在失电情况下保存控制器内的信息。

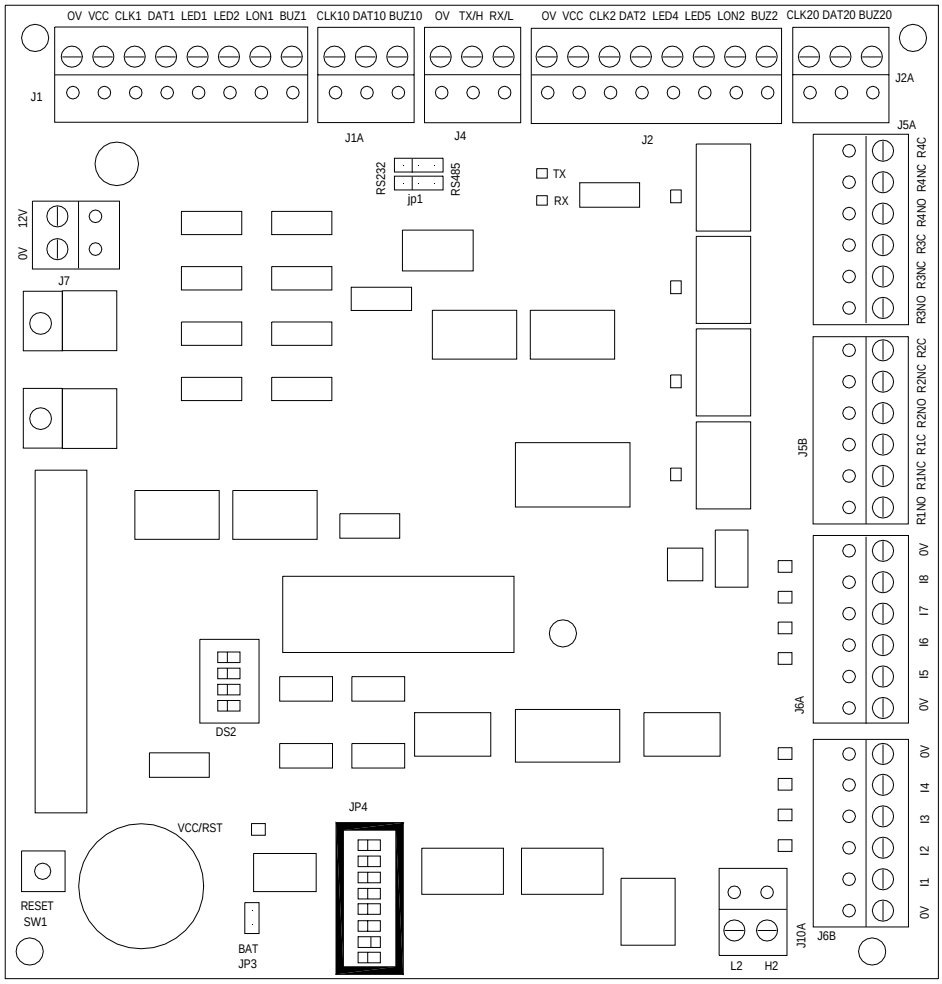


DIP 开关

TPL 系列控制器有 2 组功能不同的 DIP 开关，功能明细参考如下：

DIP 开关 JP4（下图粗线部分）

DIP 开关 JP4 为控制器地址和读卡器类型选择开关。



JP4/1 到 5: 地址设置，TPL3-D 仅使用 1 到 4 位。

JP4/6.7.8：读卡器种类 。

均为：Off 磁卡、ISO2、条码。

6 on：有校验韦根接口可到 50bit。

7 on：无校验韦根接口可到 50bit 。

6 7 on： Touch。

6 8 on： Radio。

6 7 8 on： Tiris 2000。

使用接近式韦根读卡器时，通常 6，7，8 位仅将 7 拨到 on。

控制器地址 DIP 开关设置如下：

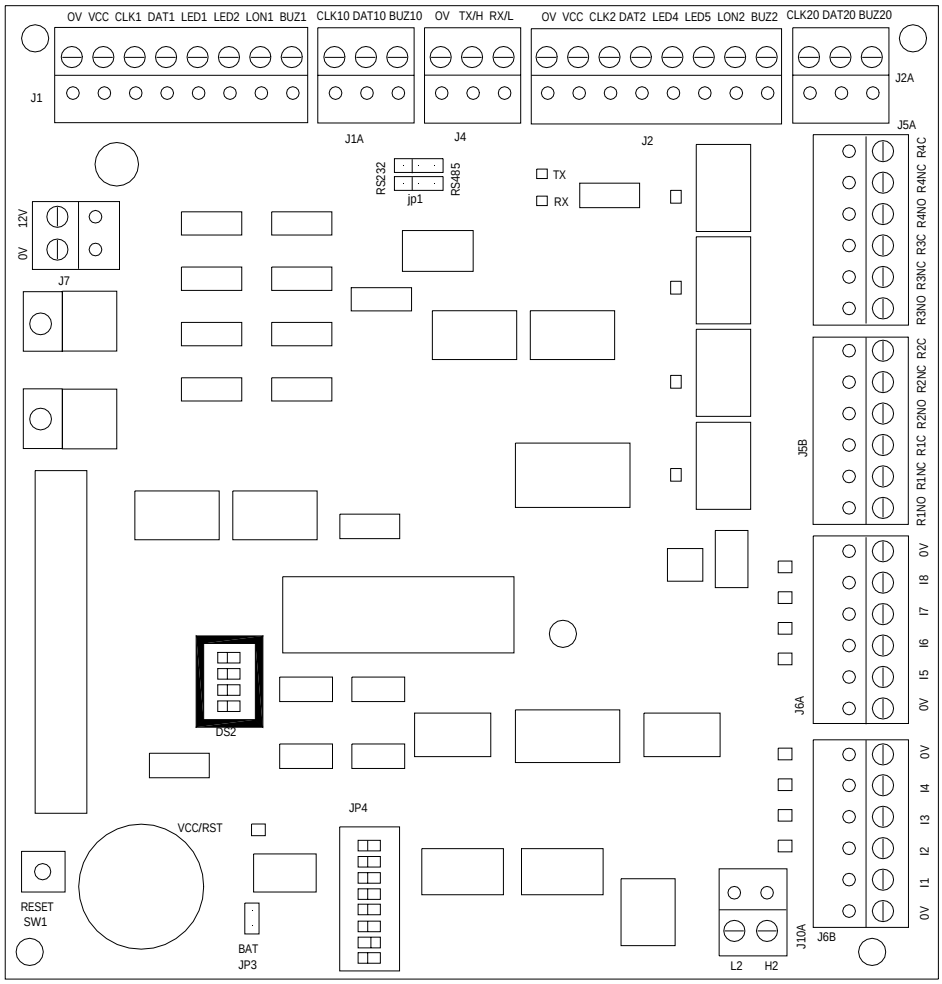
TPL3-D 控制器号	S1	S2	S3	S4
1	off	off	off	off
2	on	off	off	off
3	off	on	off	off
4	on	on	off	off
5	off	off	on	off
6	on	off	on	off
7	off	on	on	off
8	on	on	on	off
9	off	off	off	on
10	on	off	off	on
11	off	on	off	on
12	on	on	off	on
13	off	off	on	on
14	on	off	on	on
15	off	on	on	on
16	on	on	on	on

TPL4-D 控制器号	S1	S2	S3	S4	S5
0	off	off	off	off	off
1	on	off	off	off	off
2	off	on	off	off	off
3	on	on	off	off	off
4	off	off	on	off	off
5	on	off	on	off	off
6	off	on	on	off	off
7	on	on	on	off	off
8	off	off	off	on	off
9	on	off	off	on	off
10	off	on	off	on	off
11	on	on	off	on	off
12	off	off	on	on	off
13	on	off	on	on	off
14	off	on	on	on	off
15	on	on	on	on	off
16	off	off	off	off	on
17	on	off	off	off	on
18	off	on	off	off	on
19	on	on	off	off	on
20	off	off	on	off	on
21	on	off	on	off	on
22	off	on	on	off	on
23	on	on	on	off	on
24	off	off	off	on	on
25	on	off	off	on	on

26	off	on	off	on	on
27	on	on	off	on	on
28	off	off	on	on	on
29	on	off	on	on	on
30	off	on	on	on	on
31	on	on	on	on	on

DIP 开关 DS2（下图粗线部分）

DIP 开关 DS2 为读卡器指示灯和读卡器格式选择开关。



DS1：无用。

DS2：off ，J1 端子上 LED1 和 LED2 受控于读卡器 1 和 1a。

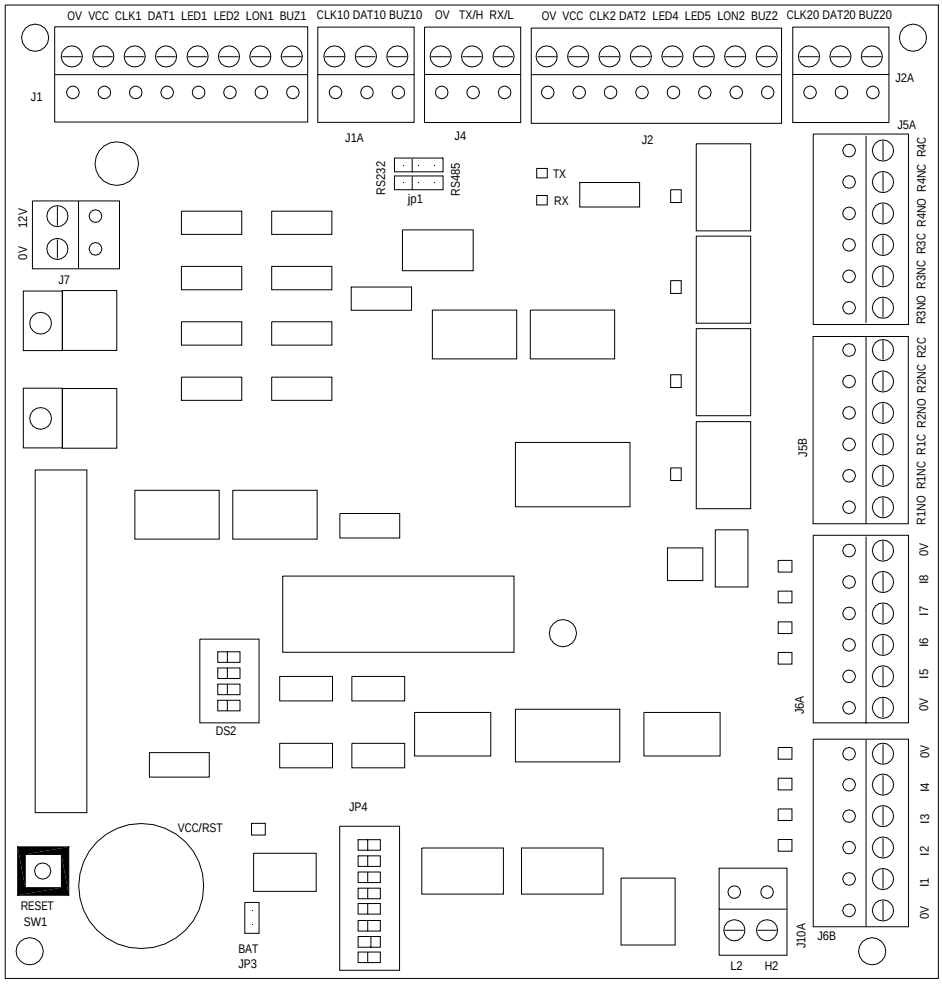
on ，J1、J2 端子上 LED1、 LED2、LED3 和 LED4 受控于所有读卡器。

DS3：无用。

DS4：on，控制器连接韦根格式读卡器。

复位按钮（下图粗线部分）

复位按钮用于重新启动 TPL 系列控制器的微处理器，在任何 DIP 开关位置改变后按复位按钮，将重置微处理器工作在新状态下。



附加安装说明：

以色列 DDS 公司请您遵守以下安装要求：

所有控制器和电子锁的电源线应分布在不同的线缆管内。

控制器通讯线与上述电源线同样要求分开敷设。

不要将交流电源线从 DDS 控制箱内穿过。

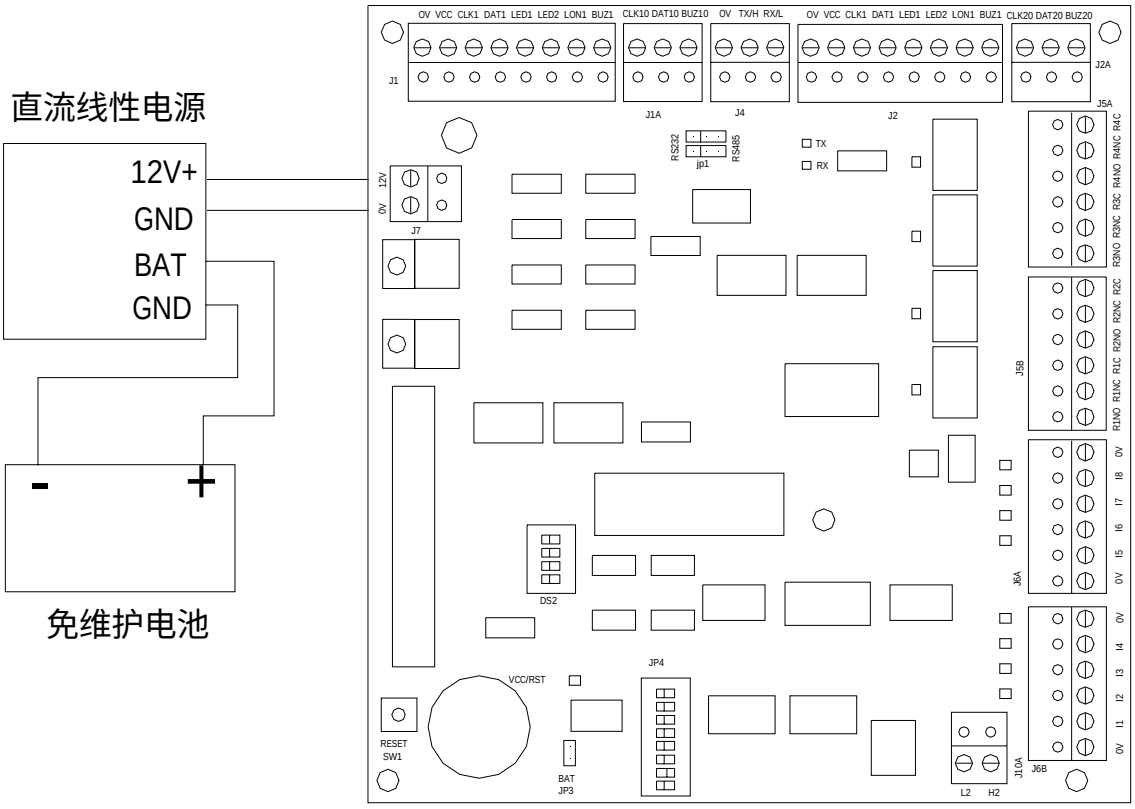
不要用同一电源同时给控制器和电子锁供电。

不要将控制器安装在有强电磁干扰的环境内。

DDS 门禁系统的交流电源不要与其他大功率感性负载共用。

第四部分 TPL 控制器应用

控制器电源的供给

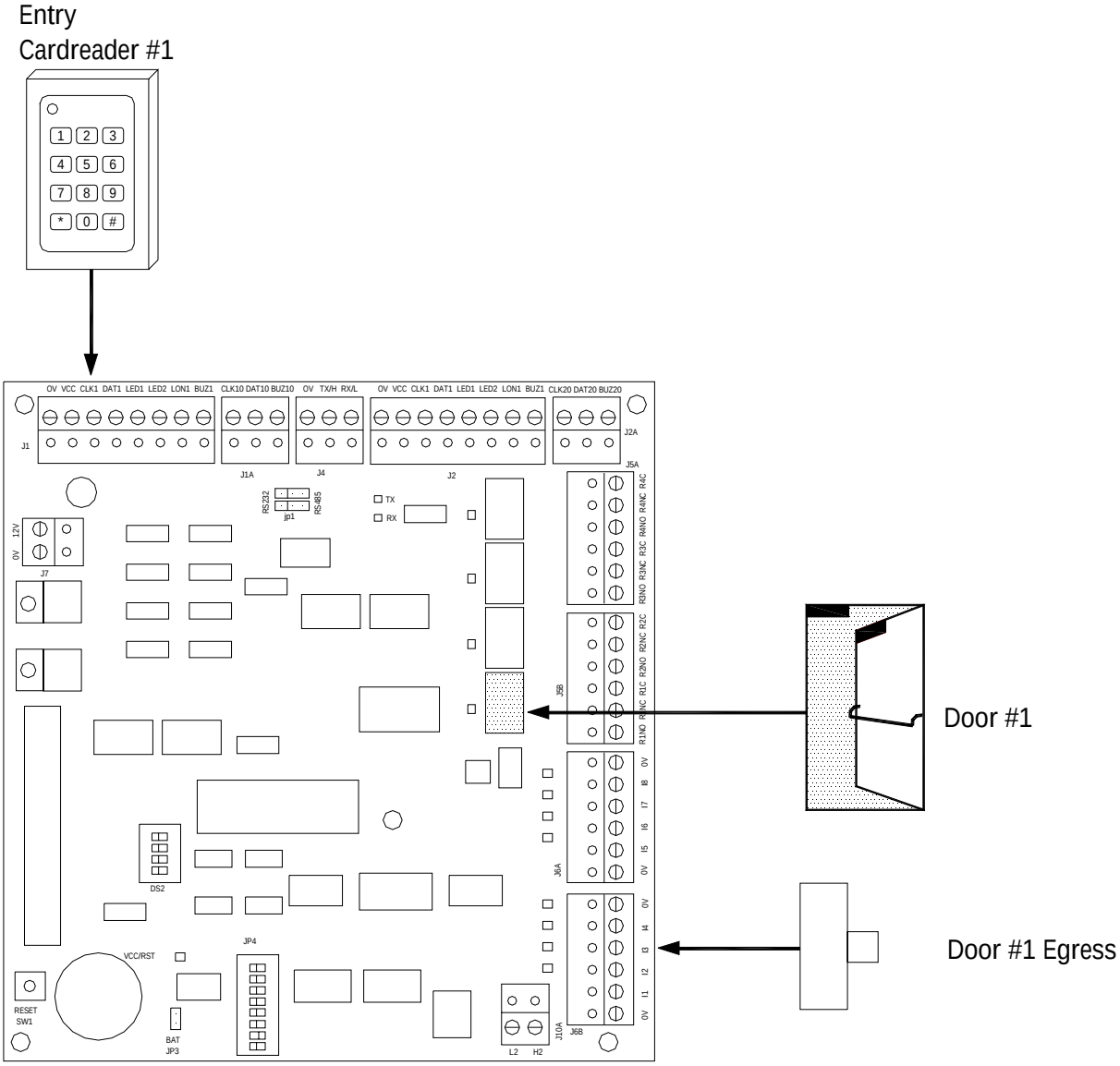


TPL控制器电源供给

读卡器和键盘的连接

TPL 控制器随时接受读卡器和键盘送出的数据，经验证后触发相应输出继电器动作。在“ 防跟随 ”模式下，需要两个读卡器，安装在门内侧和门外侧，内外两个读卡器同时触发同一继电器。读卡器具体应用参考本节。

一个读卡器单向读卡（参考下图）

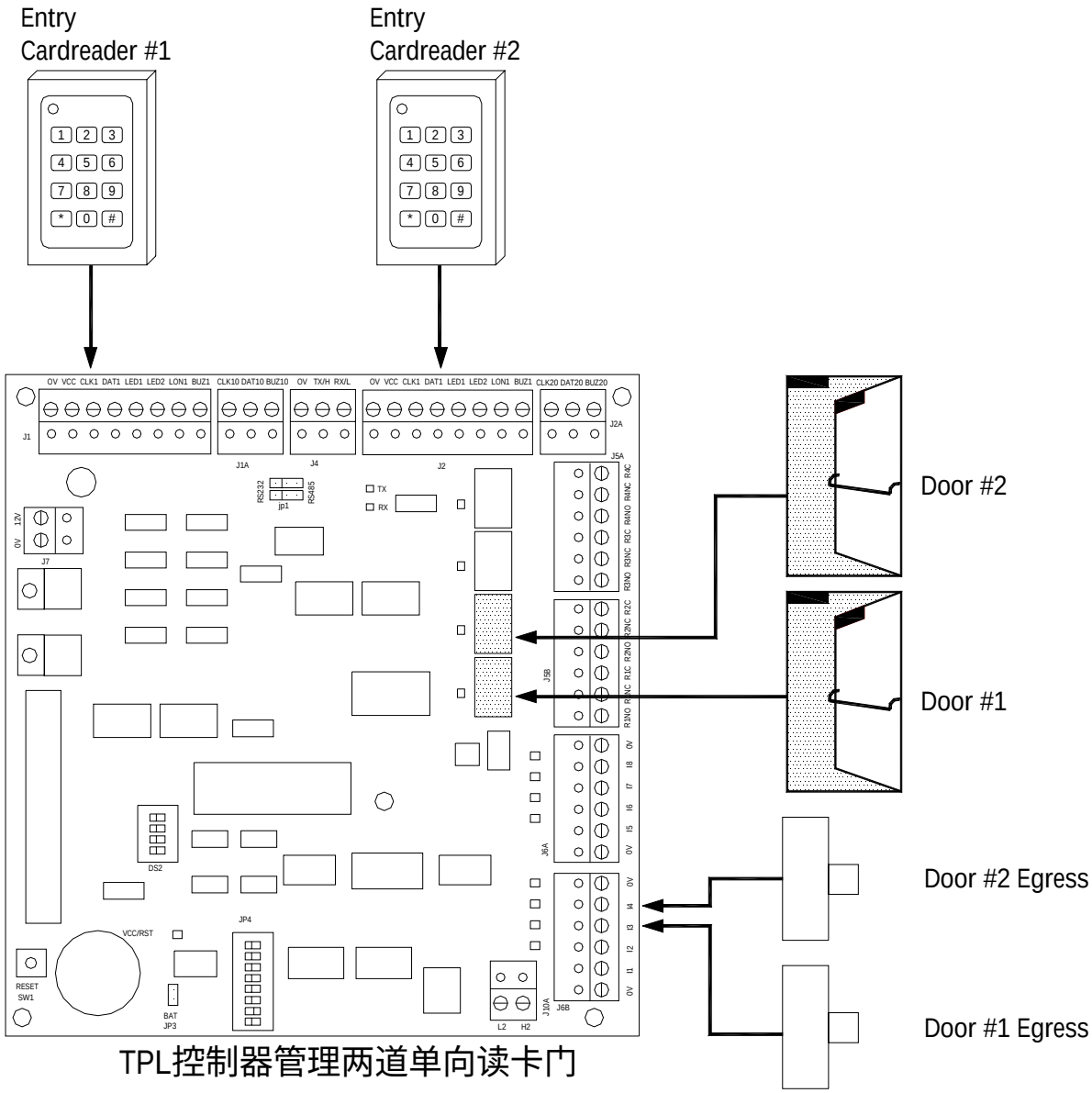


TPL控制器单向读卡

对于 TPL3 控制器，1#门的出门按钮接 J6B 端子上的 I3 和 0V，2#门的出门按钮接 J6B 端子上的 I4 和 0V。

对于 TPL4 控制器，1#门和 2#门的出门按钮可接在 J6A、J6B 端子上任意输入点上，然后在软件上定义其使用属性。

两个读卡器分别控制两道门（参考下图）



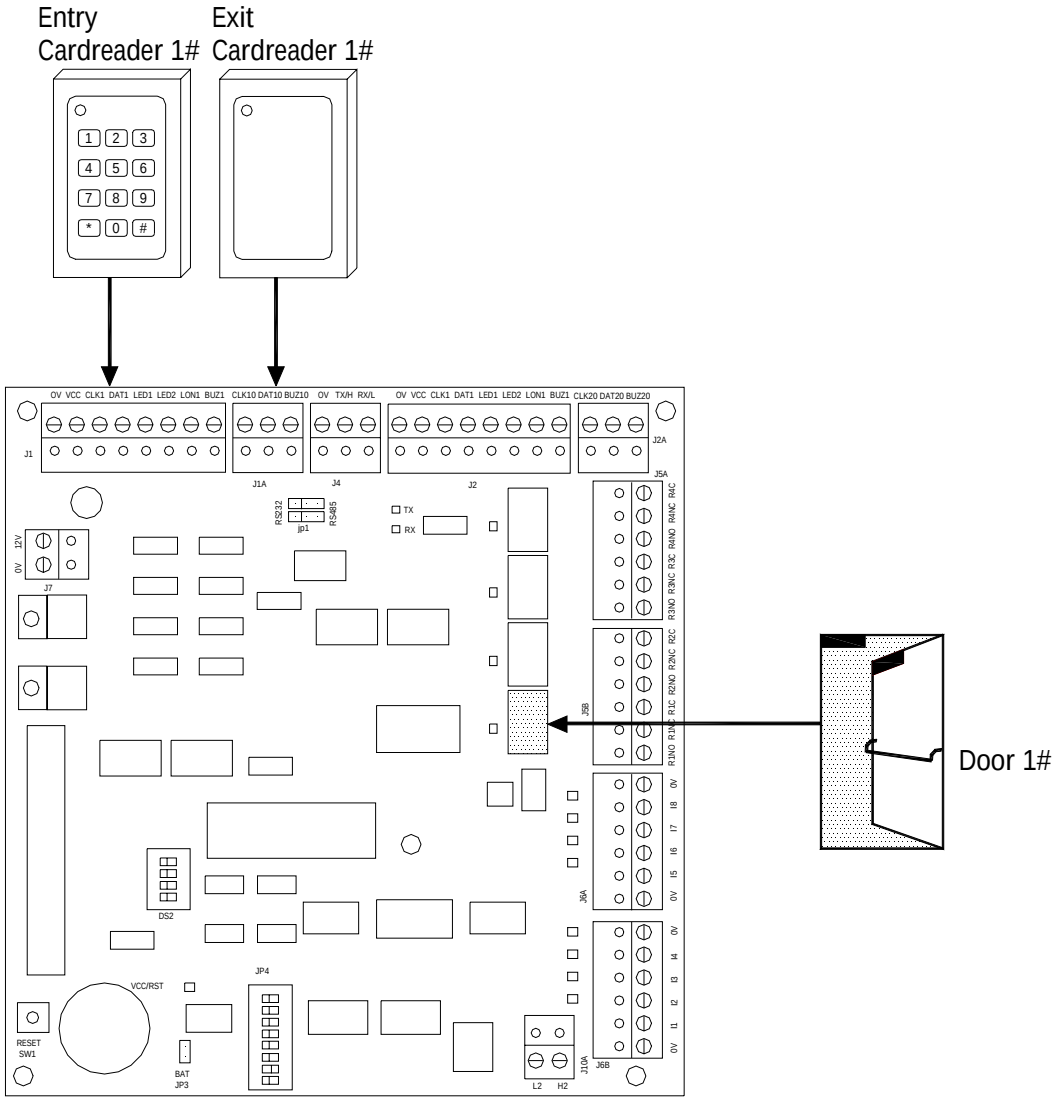
TPL控制器管理两道单向读卡门

对于 TPL3 控制器，1#门的出门按钮接 J6B 端子上的 I3 和 0V，2#门的出门按钮接 J6B 端子上的 I4 和 0V。

对于 TPL4 控制器，1#门和 2#门的出门按钮可接在 J6A、J6B 端子上任意输入点上，然后在软件上定义其使用属性。

两个读卡器管理一道门（参考下图）

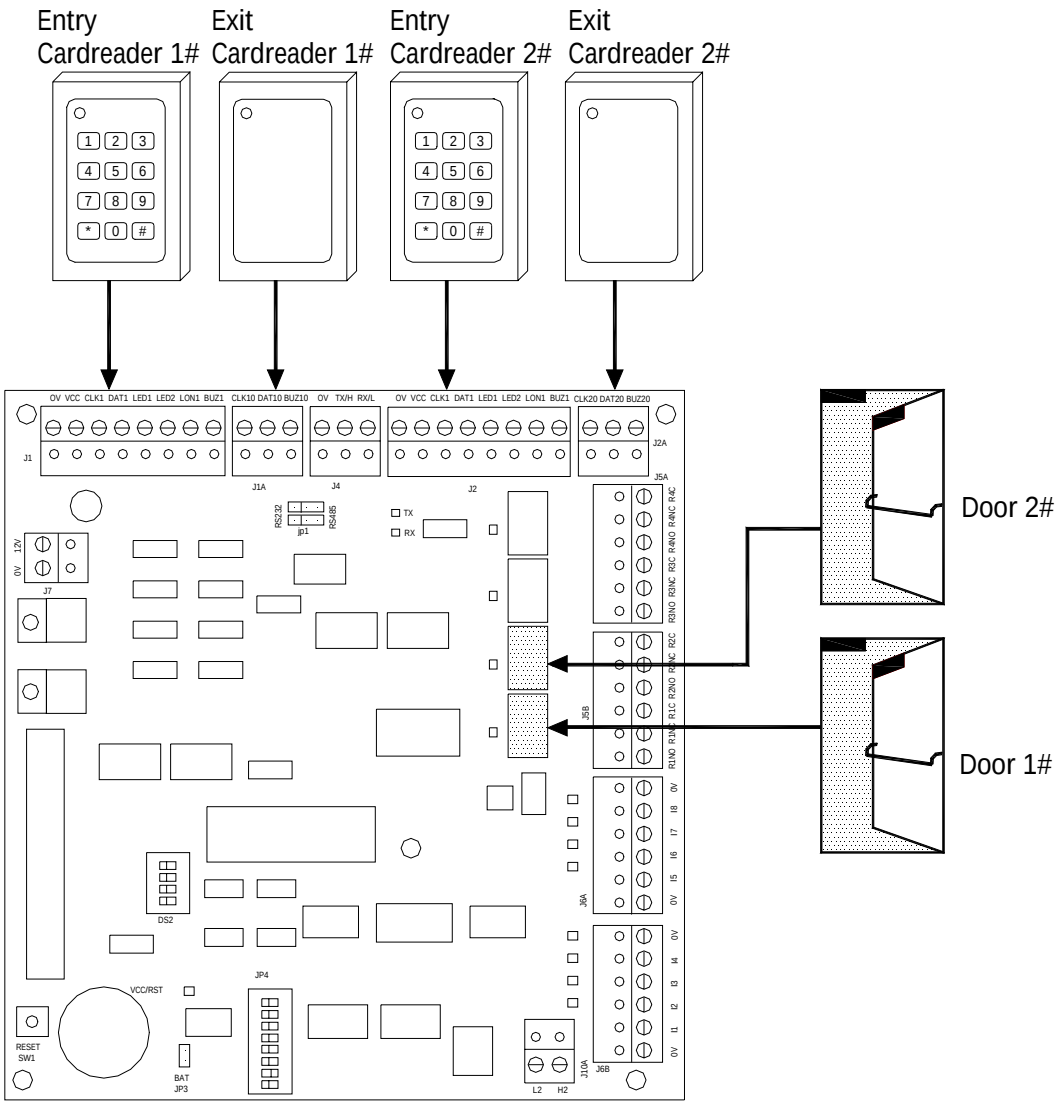
进出读卡，可设定“ 防跟随 ”
此工作模式不用连接出门按钮。
出门读卡器无密码功能。



TPL控制器管理一道双向读卡门

4 个读卡器管理两道门（参考下图）

进出读卡，可设定“ 防跟随 ”
此工作模式不用连接出门按钮。
出门读卡器无密码功能。



TPL控制器管理两道双向读卡门

TPL 控制器与计算机的连接

控制器可以直接连到电脑上，也可通过一个转换器和电脑相连。如果系统中只包含一个控制器，它与计算机的距离又在 30 米以内，可使用 RS232 协议。如果距离超过 30 米或系统中有一个以上的控制器，必须将计算机的 RS232 口转换成 RS485， 再将转换器与控制器相连。

串行通讯特性：异步串行通讯, 4800 波特率，8 数据位, 无校验, 2 停止位。

RS232 通讯方式

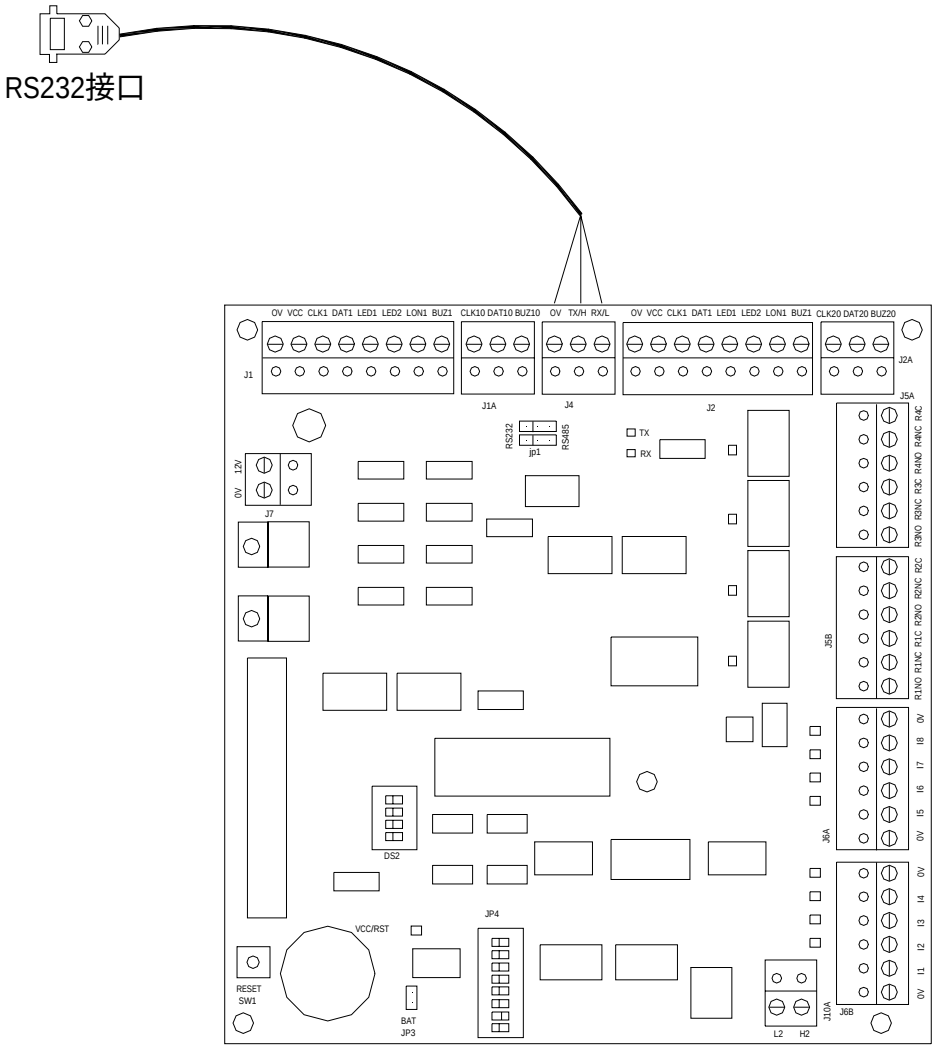
选择 RS232 模式, 跳线如下设置：

Jumpers JP1:

有三 根线(0v, Rx,Tx) 应和 PC 相连 或(打印机) :

D9 9 针接头	TPL J4 ：
Pin 5 (0v)	0v.
Pin 2 (Transmit)	Tx
Pin 3 (Receive)	Rx

线缆特性 ： 3 芯屏蔽线 22 or 24 AWG. 最大距离 ：30 米。

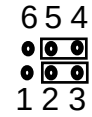


TPL控制器RS232通讯方式

RS485 通讯方式

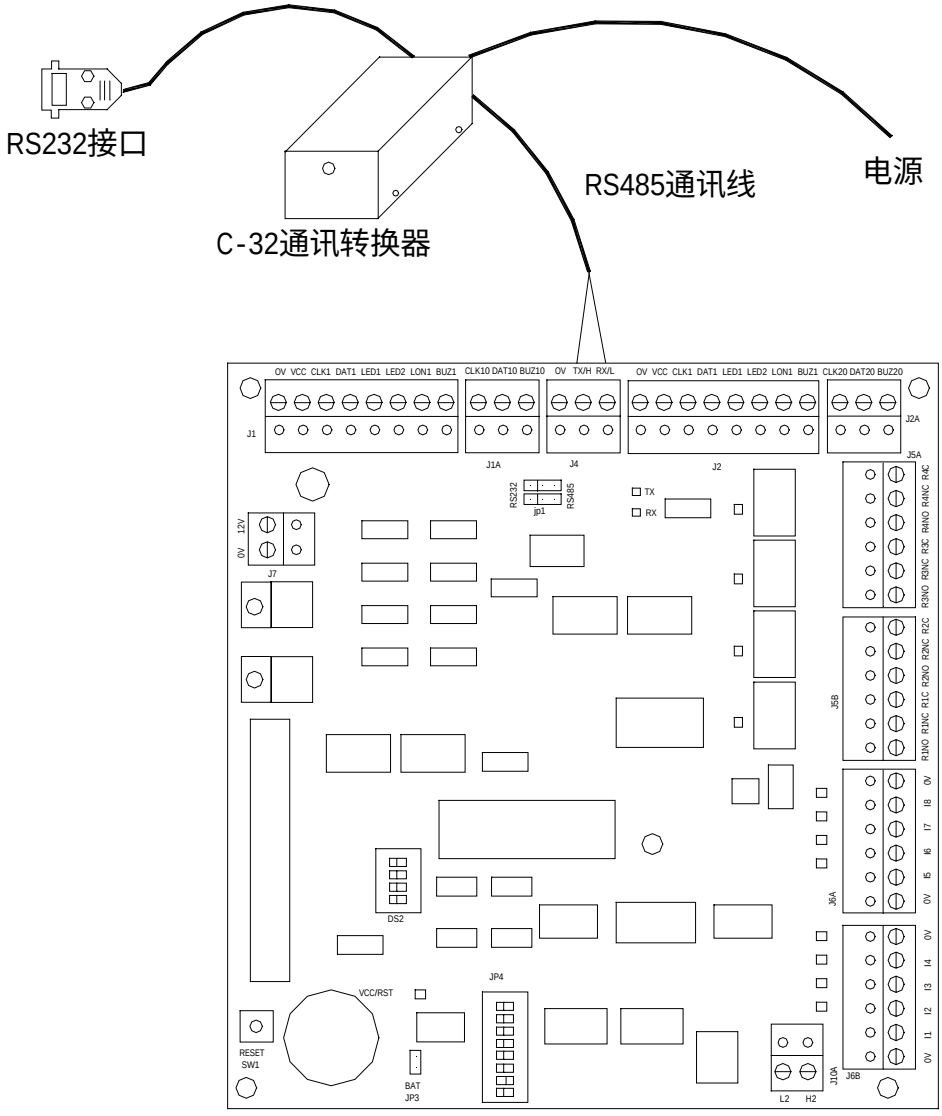
选择 RS485 模式, 跳线如下设置：

Jumpers JP1:



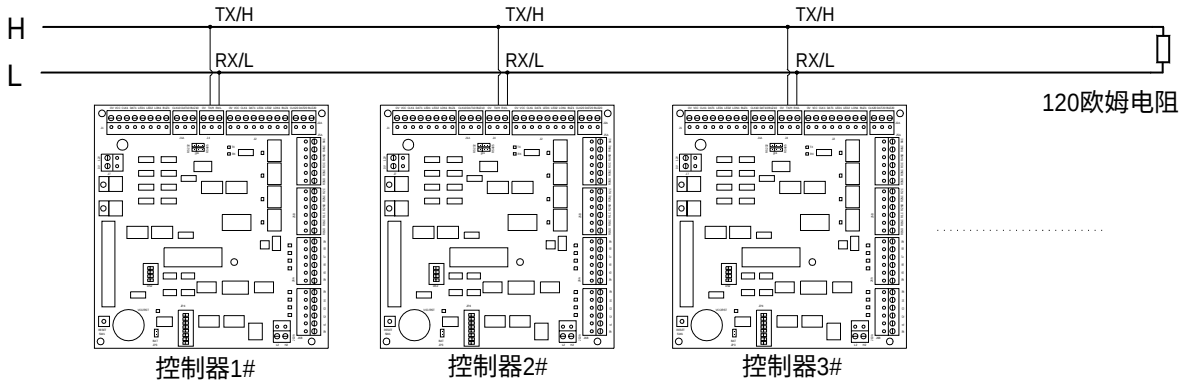
当计算机和控制器距离超过 30 米或不止一台控制器时，采用 RS485/RS232 转换设备和 PC 串口相连。

每个 TPL 主板上必须有自己唯一的地址，此地址采用 JP4 设置（请参考上一部分 DIP 开关说明）。



TPL控制器RS485通讯方式

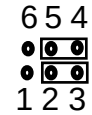
RS485 采用屏蔽双绞线最长距离可达: 1000 米。
所有 TPL 控制板 "TX/H" 和 "RX/L" 对应 RS485/RS232 转换器的相应标识，既端子 "Hi" 和 "Lo"。
RS485 总线必须采用总线式结构，不可采用星型或树型接法。
TPL 控制器与 RS485 总线干线之间的距离尽可能短，应小于 50CM。
RS485 控制总线终端应加装 120 欧姆电阻，消除线路上信号反射。



以太网通讯方式

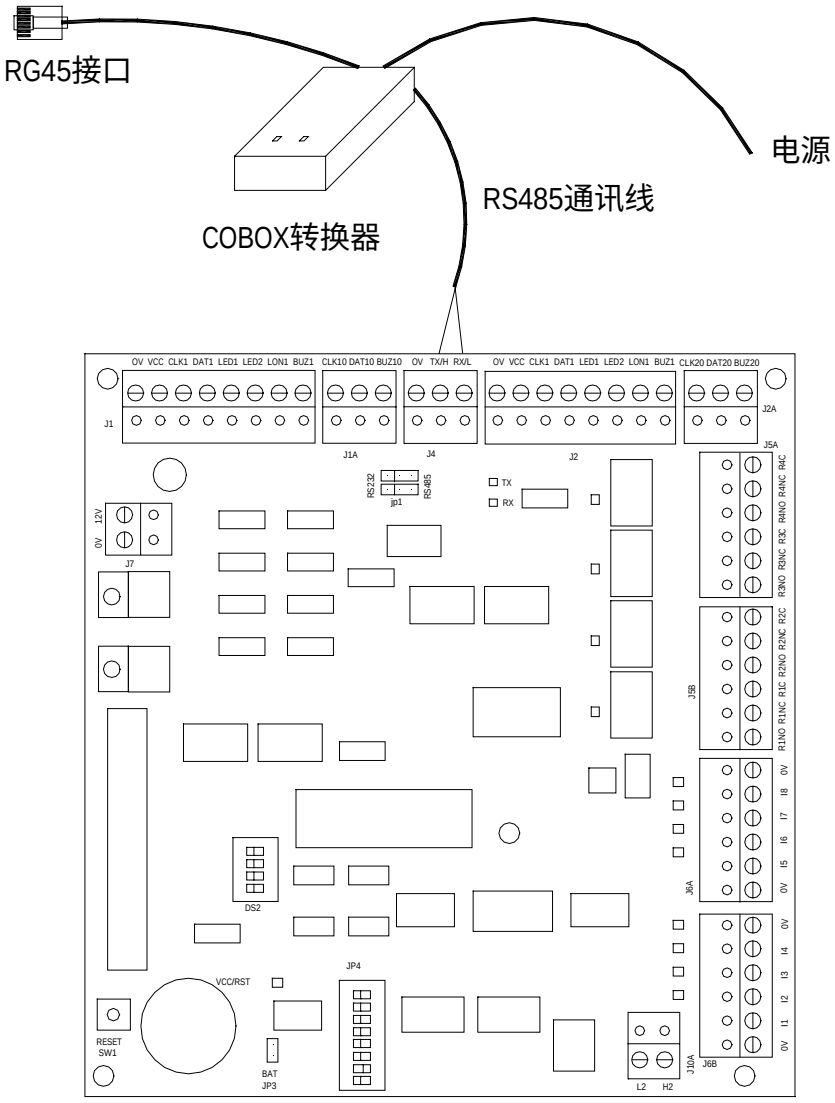
JP1 跳线选择 RS485 模式, 跳线如下设置：

Jumpers JP1:



所有 TPL 控制板 "TX/H" 和 "RX/L" 连接 RS485/（TCP/IP）转换器的对应端，既端子 "Hi" 和 "Lo"。RG45 端口接入以太网，IP 地址在软件中设定，每个以太网控制端口等同于一条控制回路，最多连接 16 台 TPL3 控制器或 32 台 TPL4 控制器。

每个 TPL 主板上必须有自己唯一的地址，此地址采用 JP4 设置（请参考上一部分 DIP 开关说明）。



TPL控制器以太网通讯方式

通讯部分附加安装说明：

由于电磁干扰和闪电，会对线缆产生影响，所以一定要选用质量好的线缆，同时要有良好的接地，为防止干扰进入系统，须在线缆上采用防护措施。

使用屏蔽 22AWG 三芯线缆 ("Receive"/"Transmit"/0v)用于 RS232 通讯。

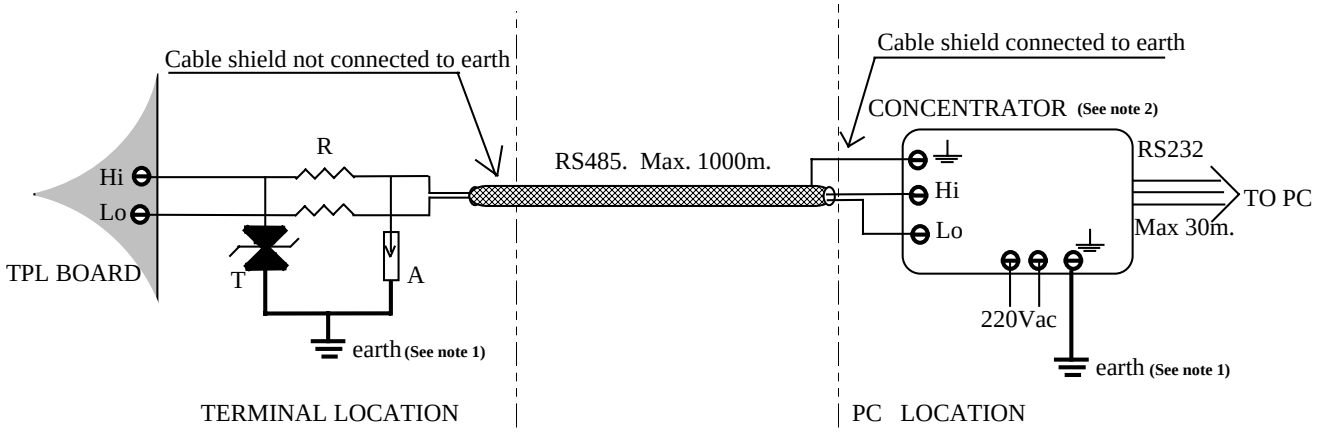
使用屏蔽 22 AWG 双绞线用于 RS485 通讯。

屏蔽网最好用铜网，而不要用铝网。

所有通讯线缆的屏蔽网最好接在一个接地点上，以避免产生地线环流。

通讯距离超过 50 米后，通讯线应和所有带有高压的线缆分离，如系统的电源线。

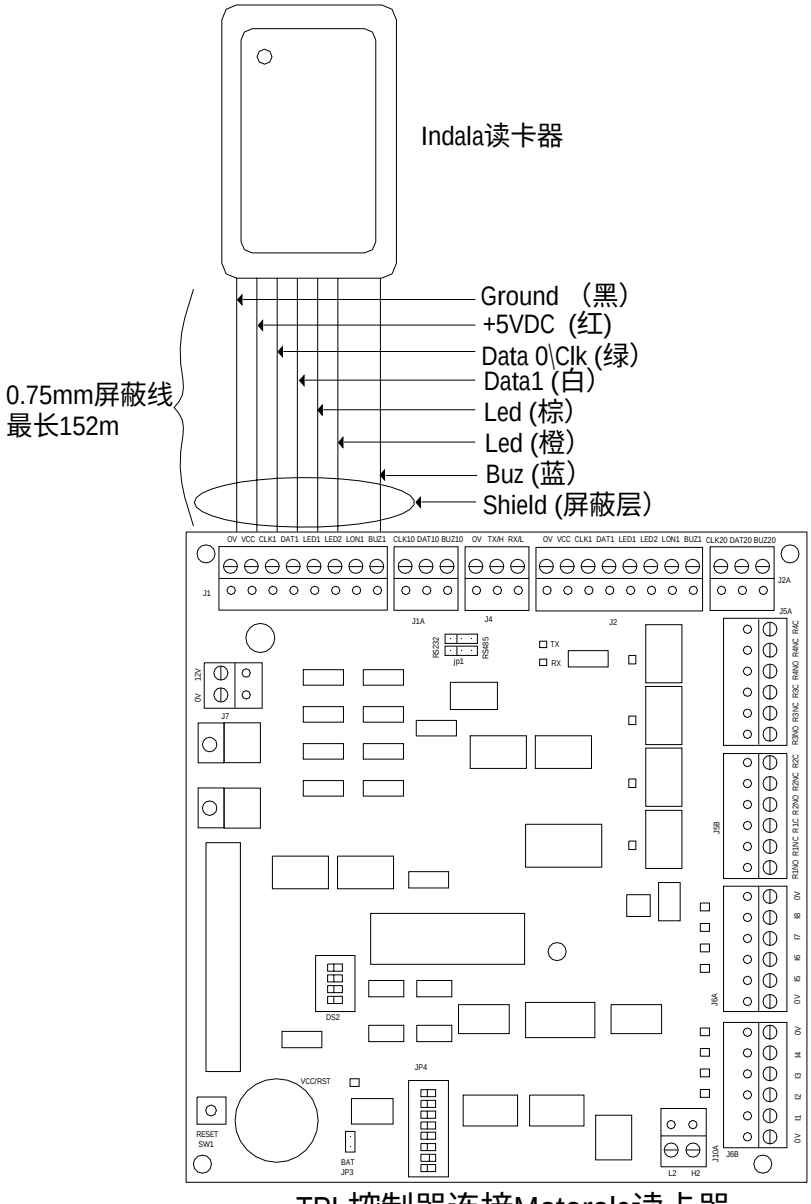
为防止雷击，建议采用以下电路加以保护：



第五部分　TPL 控制器与常用读卡器配合

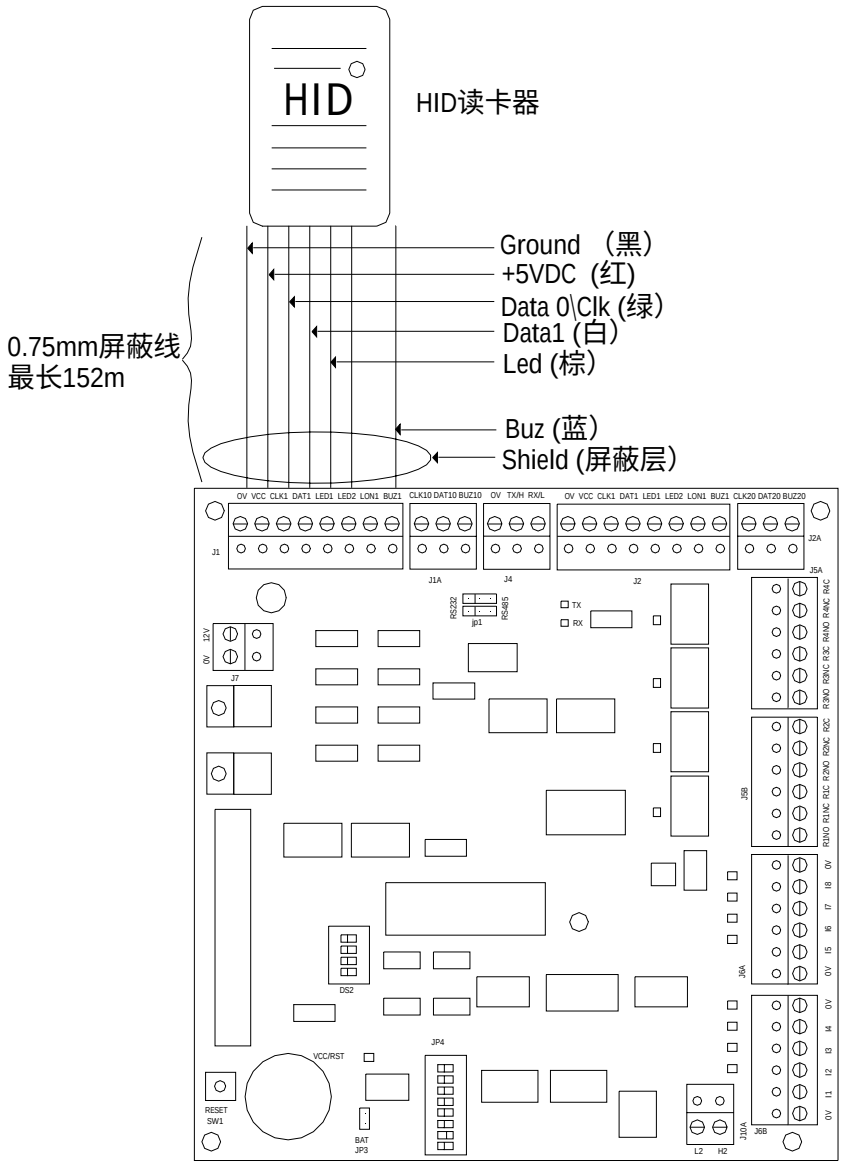
TPL 控制器可以兼容市场上多种读卡技术，包括感应卡、智能卡、磁卡、条码、指纹、掌形等等，支持所有符合韦根协议的识别技术。

配合 Motorola 系列读卡器（参考下图）



TPL控制器连接Motorola读卡器

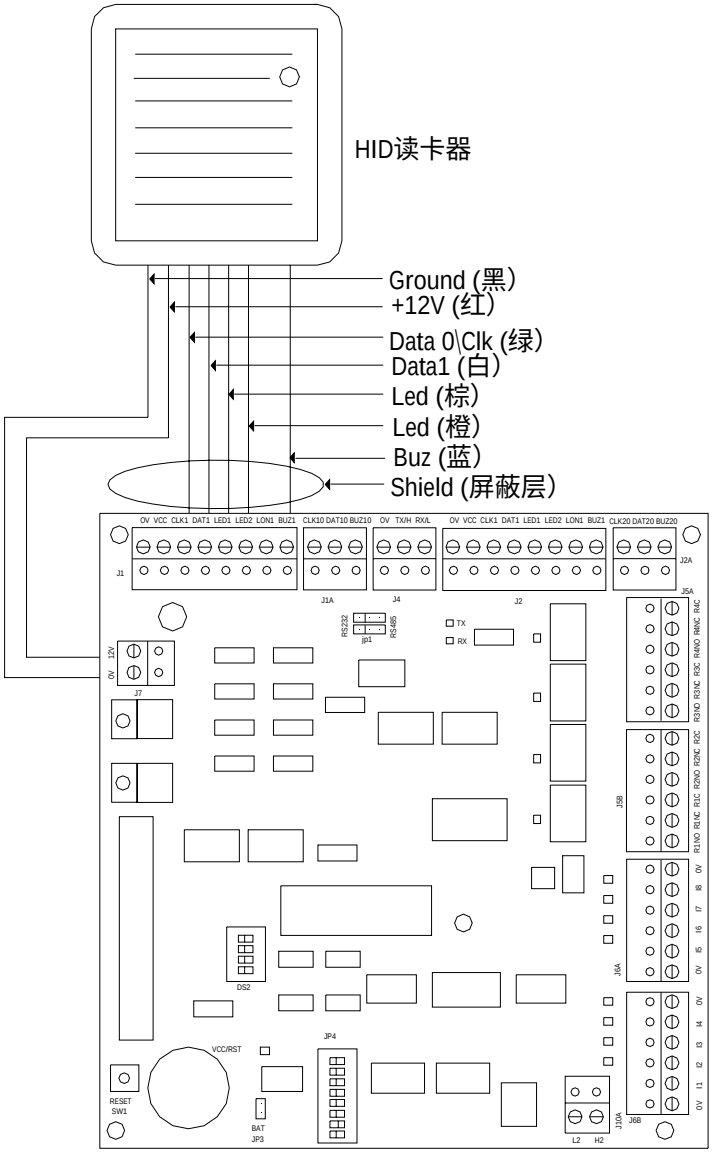
配合 HID 系列读卡器（参考下图）



TPL控制器连接HID读卡器

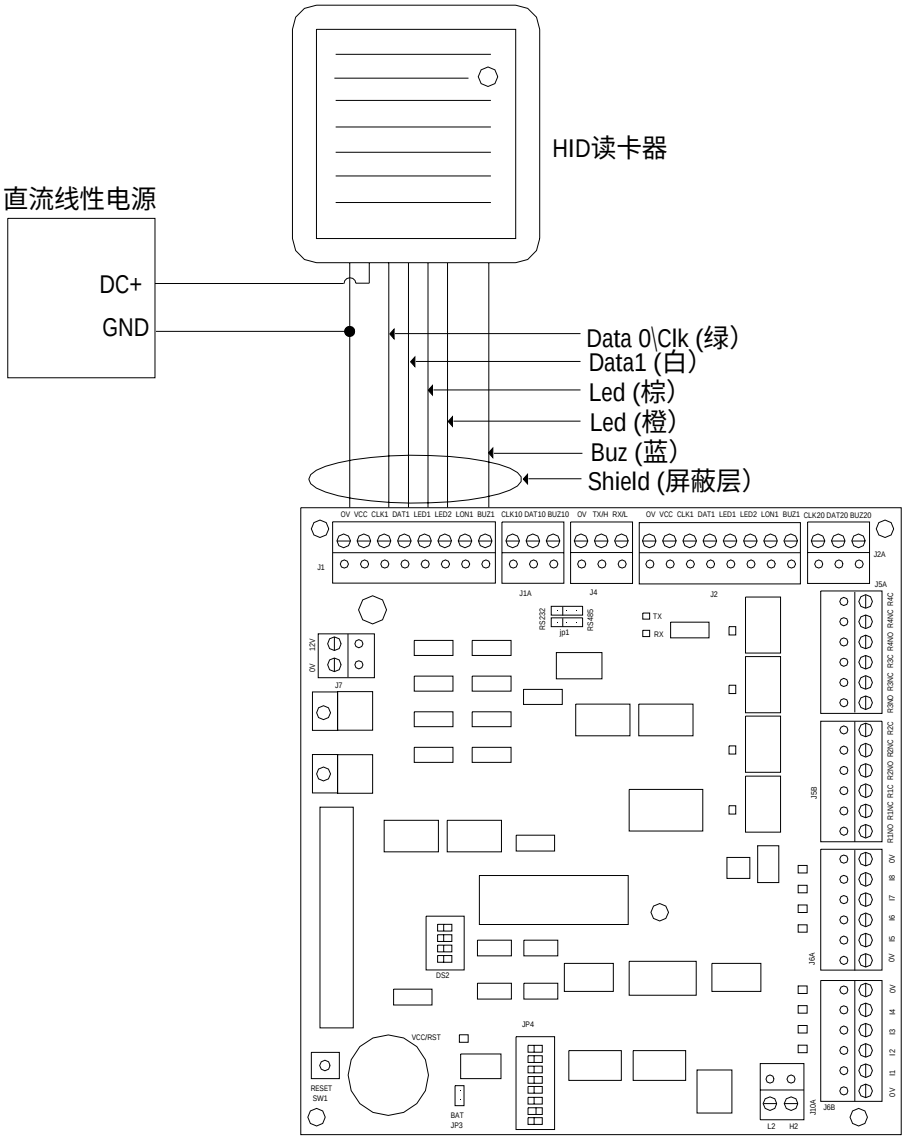
有些 HID 读卡器需要使用 12V 直流电源供电。应用方法参考下节。

使用 12V 直流电源的读卡器连接（参考下图）



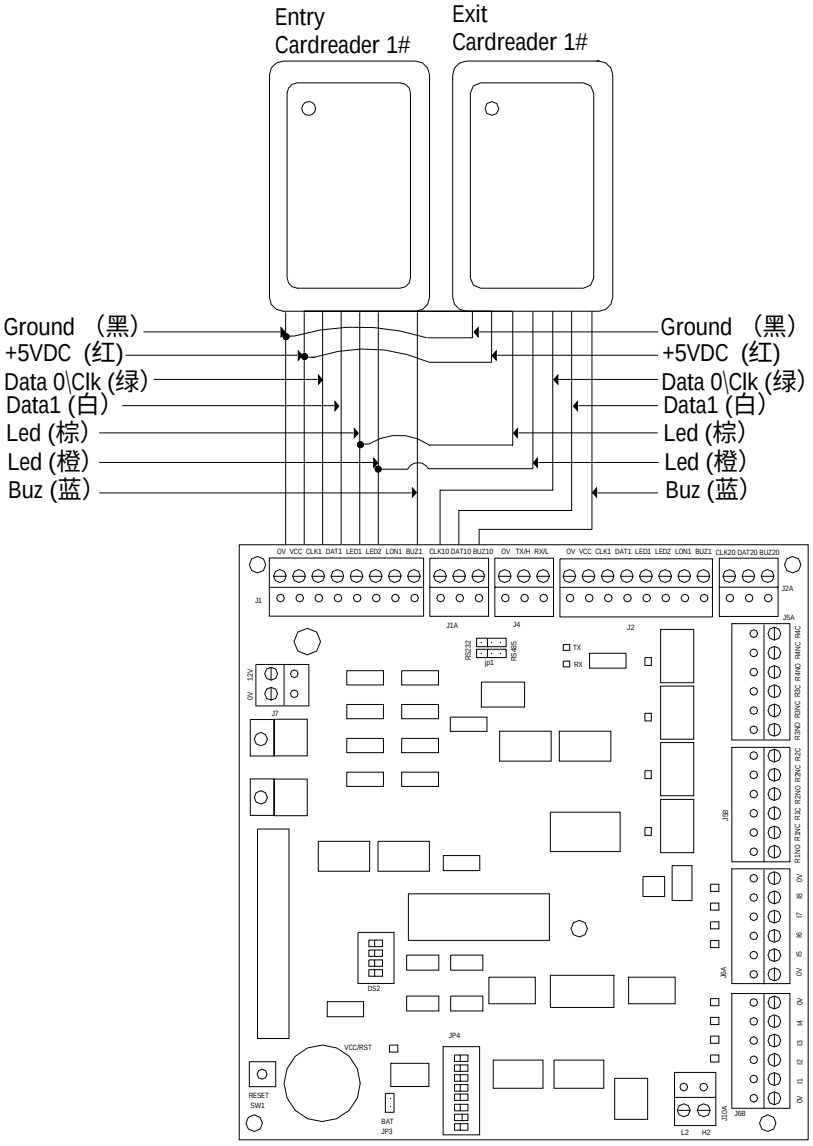
TPL控制器连接使用12V电源的读卡器

使用外置电源的读卡器连接（参考下图）



TPL控制器连接使用外接电源的读卡器

两个读卡器管理一道门的连接（参考下图）



TPL控制器单门连接两台读卡器

安装时，请参照第三部分 DIP 开关 DS2 设置。

附加安装说明：

无论采用何种类型的读卡器，必须严格遵循设备技术指标上注明的连接距离，不得超过最大距离安装。

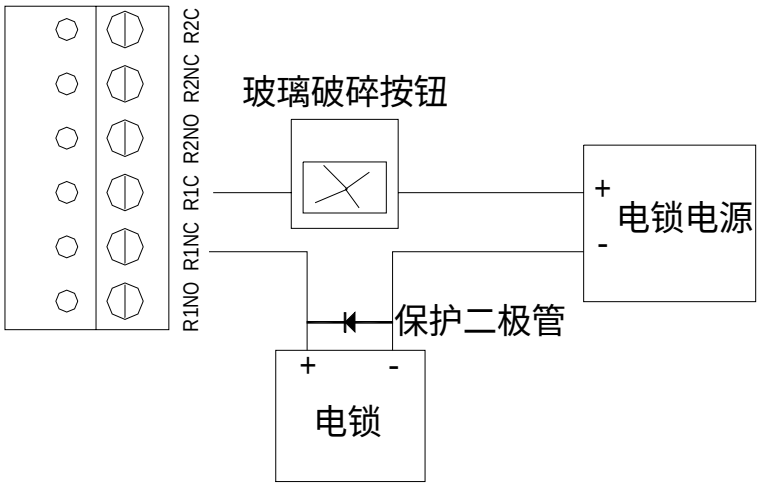
如果安装距离超过 10 米，应采用铜网屏蔽线，屏蔽网应和控制器上的地相连。

如安装距离超过 50 米，读卡器的线缆必须和高电压的线缆分开，如电锁的控制线。

第六部分　TPL 控制器与电锁的连接

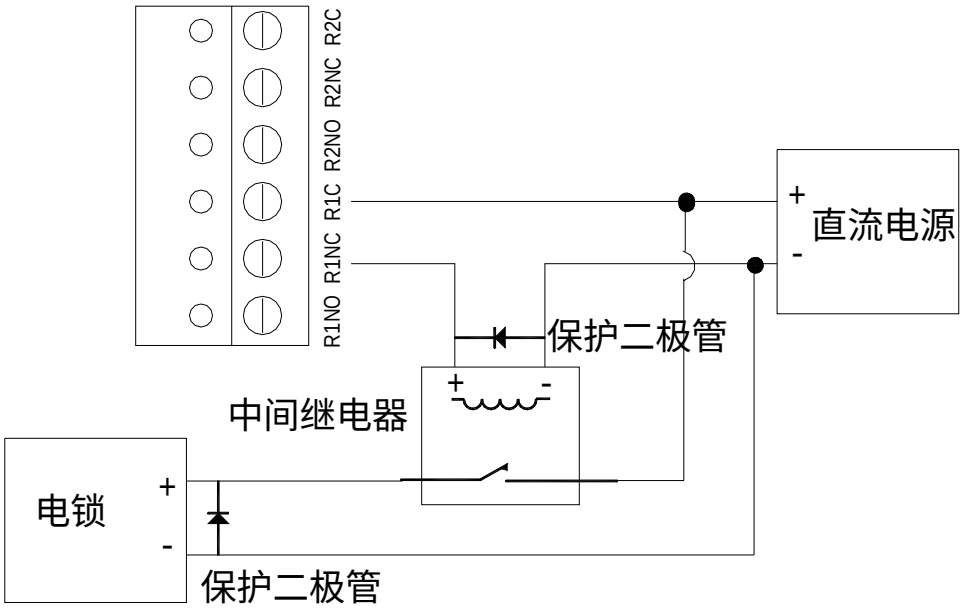
TPL 控制器与电锁的连接（参考下图）

控制器上的 4 个继电器输出最大可支持 24V 电压\1A 的电流，如果电流过大将损坏控制器。



附加安装说明：
上图针对断电开门型电锁（fail safe），断电锁门型电锁（fail lock）连接 C 端和 NC 端，同时玻璃破碎按钮与 C 端和 NC 端并联。
不要将电锁线与读卡器线和通讯线敷设在同一根保护管中，也不要共用同一根多芯电缆。
电锁线与上述数据线要保持至少 30CM 以上距离，或分别敷设在不同金属管中。
控制器和读卡器不要与电锁共用一路直流电源。
请在电锁电源端安装保护二极管。

如果电锁的工作电流过大，需要使用一个中间继电器将控制器与电锁隔离， 它们需分别供电。



第七部分　常见问题及处理方法

安装人员在调试 DDS 公司 TPL 系列产品时，可能会遇到问题，这些问题并不属于 DDS 产品自身，而来自于其他方面。

以下是一些可能出现的现象和简单的检查方法，如涉及更多的技术问题，请咨询 DDS 产品在当地的经销商。

任何针对于 TPL 控制器的操作，不论是更改接线或更改设置，应在切断电源的前提下进行。

现象 1　TPL 控制器与控制计算机不通讯

RS232 通讯方式

1. 检查计算机串口是否工作正常。
2. 检查电路板上通讯方式选择跳线 J1 的位置。
3. 检查控制器与计算机间通讯线缆中各芯的连接位置。
4. 线缆是否过长，大于 30 米。
5. 在软件中检查 COM 口的设置是否与硬件相对应。
6. 在软件中检查控制器地址的设置是否与硬件设置相对应。

RS485 通讯方式

1. 检查计算机串口是否工作正常。
2. 检查电路板上通讯方式选择跳线 J1 的位置。
3. 确认通讯回路结构是总线型，而不是树型或星型。
4. 检查 RS232/RS485 转换器 232 端与计算机间通讯线缆中各芯的连接位置。
5. 确认每个控制器 TX/H 和 RX/L 的连线没有颠倒，并与转换器相对应。
6. 检查在总线上最后一个控制器以后，没有过长的多余通讯线，且未加装终端电阻。
7. 在软件中检查 COM 口的设置是否与硬件相对应。
8. 在软件中检查控制器地址的设置是否与硬件设置相对应。

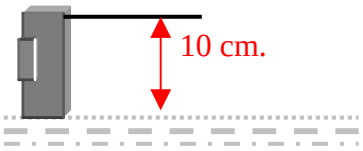
现象 2　读卡器无效或读卡错误

1. 检查控制器上的设置是否与使用的读卡器类型相匹配。
2. 检查读卡器供电电压是否符合要求。
3. 检查读卡器与控制器间的连线是否正确，数据线 Data0 和 Data1 没有颠倒。
4. 如使用韦根格式读卡器，确认控制器上 JP4 的第 7 位在 ON 端。
5. 感应式读卡器不能安装在大面积的金属平面上。

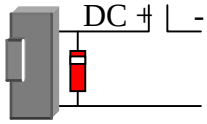
现象 3　读卡有效，但电锁拉力不够或不动作（电插锁）

电锁线缆过长或线缆截面积太小，线路上电压损失过大。

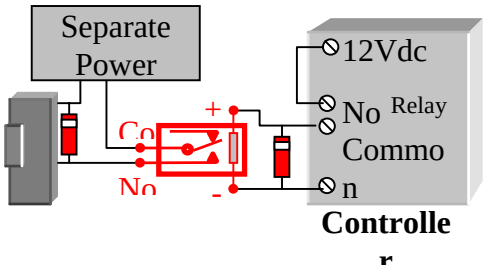
第八部分　安装建议



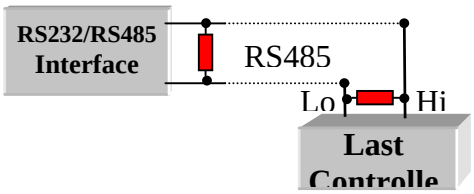
1. 电锁线不要与系统信号线靠的太近，敷设时要与其他信号线（读卡器、出门按钮、报警信号等）保持 10CM 距离。



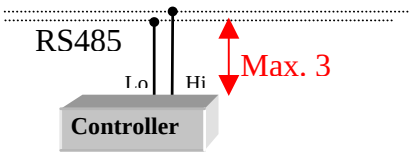
2. 如果是直流电源的电锁，要加装吸收二极管。



3. 如果电锁的功耗大于继电器触电容量，要使用中间继电器。

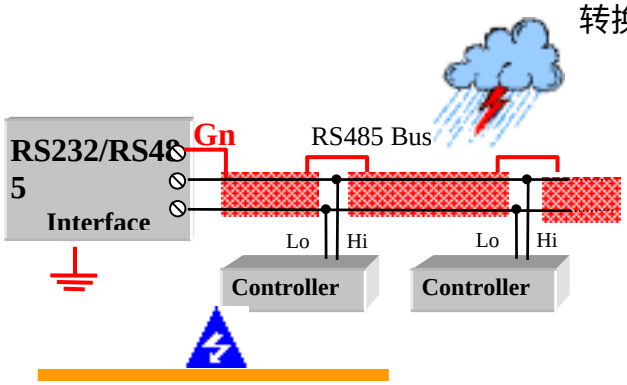


4. 在每条 RS485 总线尾端，安装 120Ω 终端电阻。



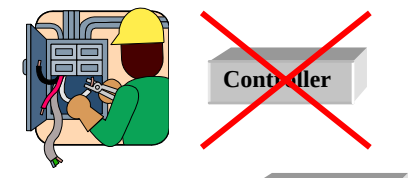
5. 控制器与 RS485 总线间的距离要小于 3 米。

6. 连接所有 RS485 总线的屏蔽层，在 RS485/RS232 转换器端做接地处理，不要在控制器上接地。

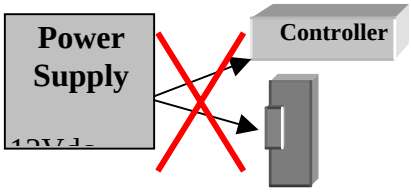


7. 使用合格可靠的接地装置。

8. 在雷电频发地区，安装通讯线浪涌保护器。



9. 不要将控制器及其电缆安装在高电压设备附近，如：配电柜、电动机、变频器、电力变压器等。



10. 控制器和电锁不要使用同一路直流电源。